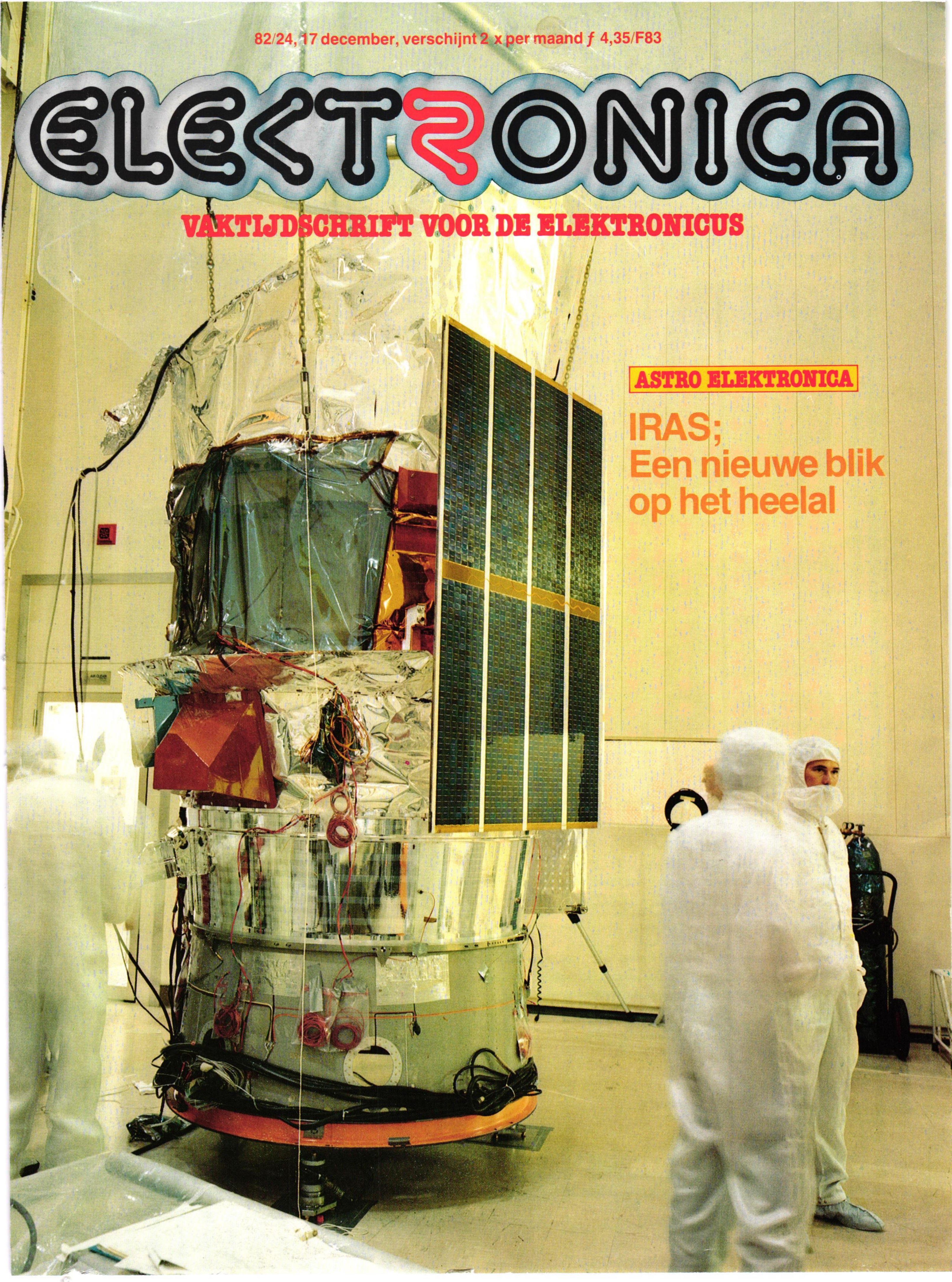
82/24, 17 december, verschijnt 2 x per maand ƒ 4,35/F83

# ELEKTRONICA

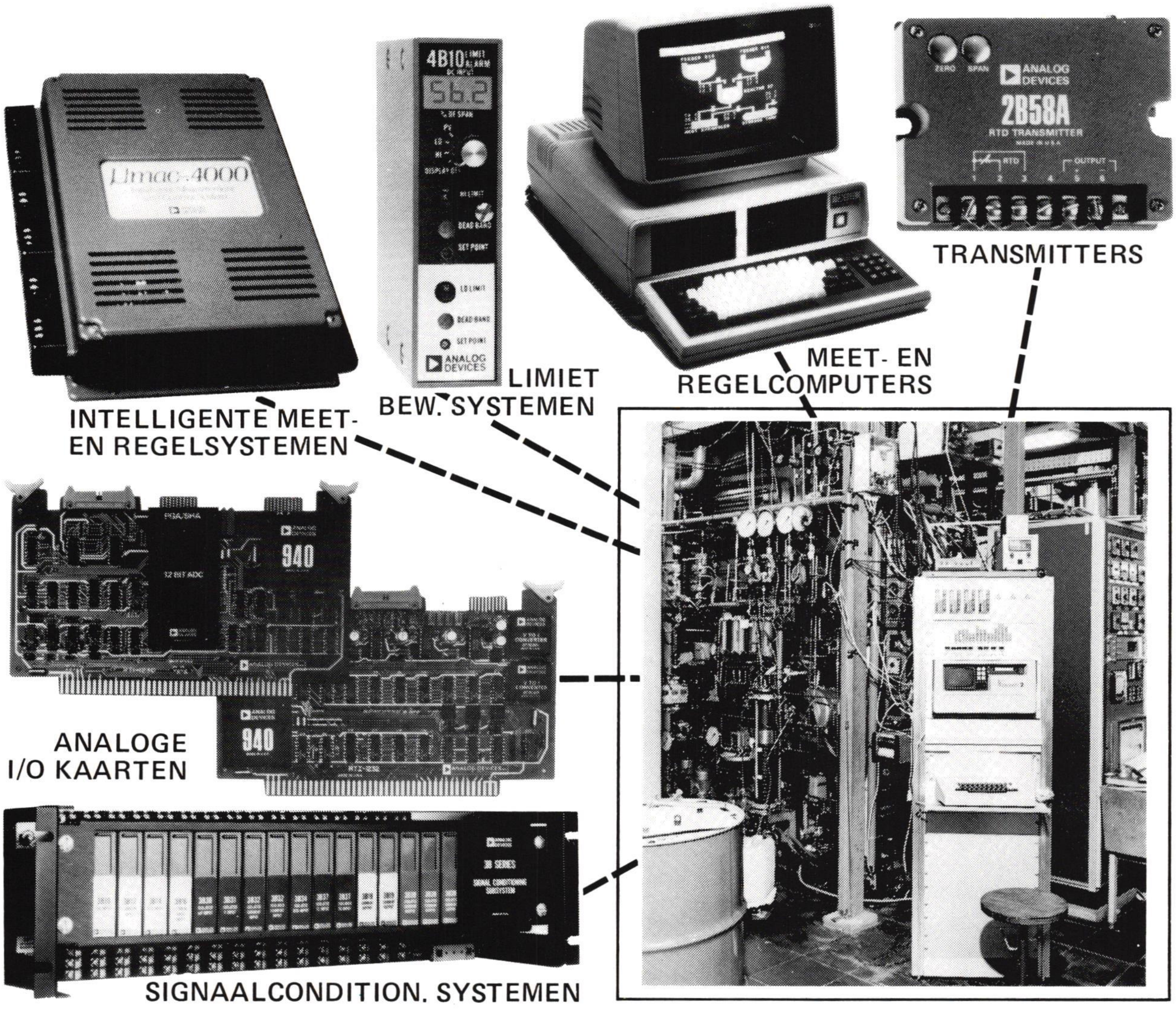
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

ASTRO ELEKTRONICA

## IRAS; Een nieuwe blik op het heelal



# METEN + REGELEN + SIGNAALCONDITIONERING = ANALOG DEVICES




## GEBASEERD OP ONZE ERVARING IN COMPUTER–ONDERSTEUND METEN EN REGELEN

**BON** Stuur mij complete informatie over de ________________

Dhr.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Fa.: . . . . . . . . . . . . . . . Afd.: . . . . . . . . . . . . . .

Str.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Pl.: . . . . . . . . . . . . . .Postcode: . . . . . . . . . . . . .

Tel.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

**ANALOG DEVICES**

**WAY OUT IN FRONT.**

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

**17 december**
**30e jaargang**

# ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

**Uitgave van:**
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

Verschijnt 22 x per jaar

**Redactie:**
Hoofdredactie: H. ten Bosch
Chef redactie: ing. J. P. A. van Prooijen
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
ing. J. van Egdom, J. C. Meijer,
Secretariaat: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

**Medewerkers:**
N. Baaijens, R. Bakker, C. L. Doesburg, ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest, ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwin, H. Leydens, ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt, W. Olthoff, drs. C. F. Ruyter, drs F. M. Schimmel, J. G. Smilde, H. Smits, F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt, B. van Wierst, D. Winia.

**Correspondenten:**
dr W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance (Engeland), J. Gee (Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan), W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), H. Saeys (België), M. Verstrepen (België)

**Advertenties:**
Hoofd advertentie-exploitatie: L. Havelaar
Nederland: (05700) 91471/91476/91491/91493

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

**Abonnementen en losse nummers**
Jaarabonnement: Nederland f 69,40 (incl. 4% BTW)
België F 1310 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 4,35 (incl. 4% BTW)
België F 83 (incl. BTW)
Te bestellen via onderstaand telefoonnummer.
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar.
Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt slechts een deel van de abonnementsprijs berekend. (in België altijd de eerstvolgende 12 maanden).

**Betaling**
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

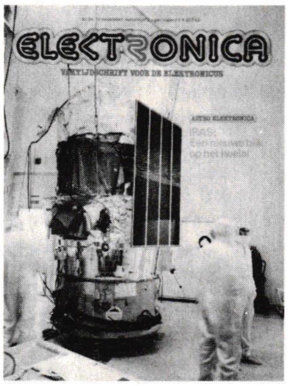
**Opzegging abonnementen**
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

**Telefoonnummers**
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

De in Elektronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)
„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden." © 1982
„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft."

notu vak
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0033-7854

# INHOUD




De omslagfoto: Volgens de plannen zal op 27 januari a.s. satelliet IRAS worden gelanceerd. De omslag toont de IRAS in een ruimte van het Jet Propulsion Laboratory (Pasadena) voor akoestische proeven. De warmte-isolerende bekleding is aangebracht; de blauwe en rode plastic bekleding dient om verontreiniging tijdens de proeven te voorkomen.
Een uitgebreid verslag met feiten en achtergronden van dit grotendeels Nederlandse project begint op pag. 11.

**ACTUEEL** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

**ASTRO ELEKTRONICA**
IRAS: Een nieuwe blik op het heelal . . . . . . . . . . 11

**COMPUTERTECHNIEK**
Nieuwe kansen voor de „smart-card". . . . . . . . . . 21

**PRAKTIJK UIT HET LAB**
Monolithische temperatuurtransducenten (2) . . . . . . 25

**MEETTECHNIEK**
Gasmeter met elektronische uitlezing. . . . . . . . . . 39

**TENTOONSTELLINGEN**
Testmex '82 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 41

**OPTO-ELEKTRONICA**
LC-Displays . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 51

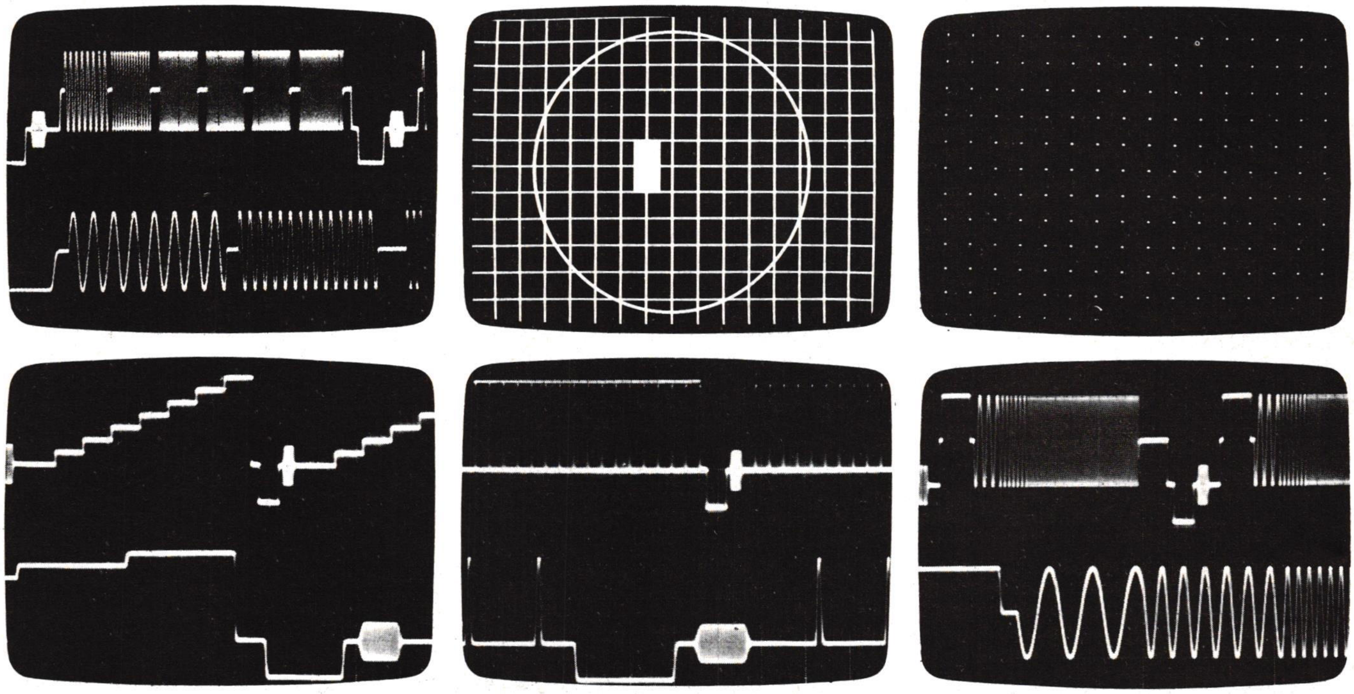
**PRODUKTINFORMATIE**
Informatieverwerking . . . . . . . . . . . . . . . . 63
Componenten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 67

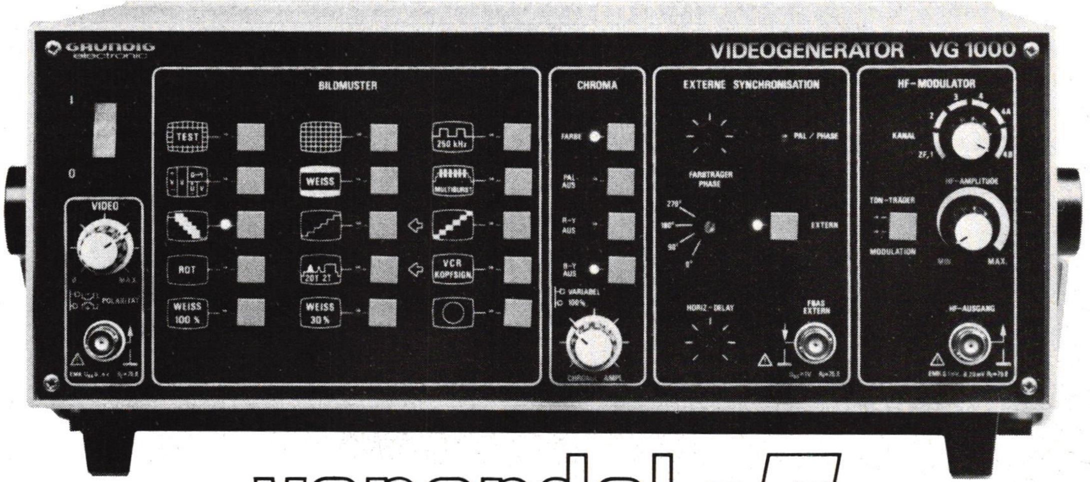
INHOUDSOPGAVE 1982 . . . . . . . . . . . . . . . . 68

# METEN, TESTEN?

Wat had u even willen testen? De kleuren van de TV? De beeldkwaliteit van de videorecorder? De kanalen van het kabelsysteem? Grundig (bekend van radio en televisie) heeft daarvoor zeer grondig werkende testapparatuur, zoals bijvoorbeeld de videogeneratoren VG 1000 met kompleet kleurentestbeeld, multiburst tot 10 Mhz, externe synchronisatie, programmeerbare tekst en de FG 70 S met stereogeluid gemoduleerd, traploos afstembaar van 37 tot 850 Mhz, waarmee u alle kanalen van uw kabelsysteem kunt testen. Dit zijn maar een paar voorbeelden uit de serie professionele meetapparatuur van Grundig. Er is veel meer. En wat het allemaal aardig maakt: Grundig houdt het betaalbaar. Er ligt een komplete folder voor u klaar met alle bijzonderheden over alle generatoren, millivoltmeters, oscilloscopen, meetontvangers enz., enz.
Vraag aan bij de groep Telekommunikatie.

## Grundig als het grondig moet.



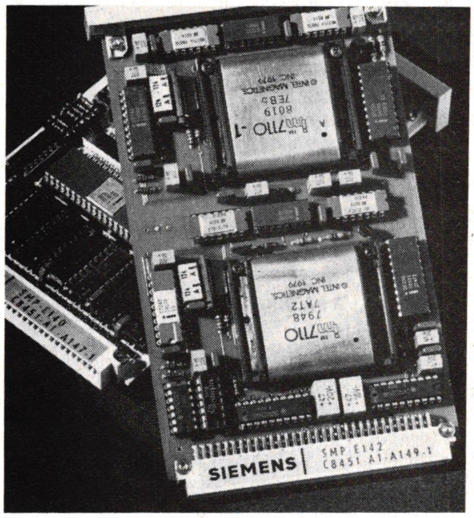



vanandel

Vanandel bv, Groep Telekommunikatie, Nieuw Mathenesserstraat 33, Postbus 6049, 3002 AA Rotterdam. Telefoon (010) 26 09 63.

**SIEMENS**

# De bubble-geheugenkaart is slechts een voorbeeld uit het meest complete Eurokaartsysteem




Het Eurokaartsysteem SMP bestaat uit compleet gemonteerde en geteste, gestandaardiseerde modulen, waaruit elk microcomputersysteem kan worden samengesteld.
De modernste technieken vindt u in SMP, zoals de SMP-E 142 bubble-geheugenkaart. Een uitermate interessante ontwikkeling, want bubble-geheugens hebben sprekende voordelen ten opzichte van floppy-disks en magneetbandcassettes.
Geen mechanische delen en bestand tegen verontreinigende invloeden maken een hoge betrouwbaarheid mogelijk, ook in een ongunstige omgeving.

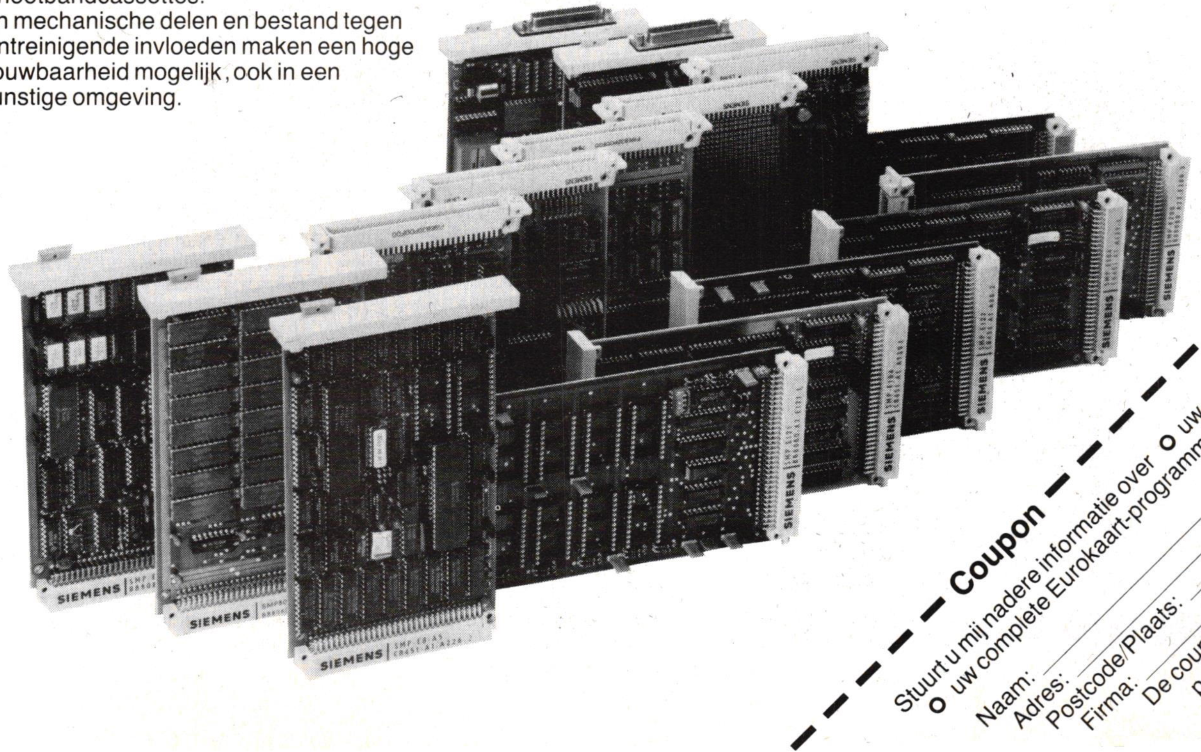
**SMP is universeel**
De grote keuze aan kaarten maken SMP voor elke toepassing geschikt. Men stelt eenvoudig de gewenste computer samen. Dat kan zijn voor industriële meet-, regel- en besturingstechniek, bijvoorbeeld voor industriële robots, maar SMP is eveneens geschikt voor administratieve informatieverwerking.
Het zou de basis kunnen zijn voor een ideaal op maat gemaakte terminal in een computer netwerk.

**Voor elke CPU een aangepaste monitor - of meer!**
Voor de centrale verwerkingseenheden (CPU's) E1 tot E8, die zijn voorzien van de microprocessoren 8080A, 8085A en 8088, zijn aangepaste software-monitoren beschikbaar in EPROM of op diskette.
Worden de microcomputertoepassingen ingewikkelder, dan kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld het 'real time operating system' RTOS 1, of zelfs het 'real-time multicomputer operating system' RMOS 1.
Binnenkort zal CP/M (van Digital Research) als 'operating system' op SMP beschikbaar zijn. Via een speciale bootstrapkaart kan deze software geladen worden, waarmee een nieuwe wereld aan software en toepassingsmogelijkheden van SMP open gaat.

**Breedste assortiment**
Momenteel komt er gemiddeld elke 1 1/2 maand een nieuwe kaart bij. Siemens heeft dan ook het breedste assortiment voor een modulaire microcomputer op Eurokaarten. Bovendien zijn alle kaarten over de gehele wereld te verkrijgen. Oftewel een kleine Siemens bijdrage aan uw export-projecten.

Siemens Nederland N.V.,
Afdeling Elektronica,
Wilhelmina van Pruisenweg 26, Den Haag.
Tel. 070 - 78 2697 (doorkiesnummer).
Ook te leveren door:
DMA Handelmij., Calandstraat 58,
3016 CD ROTTERDAM.
Tel. 010 - 361749, telex 27402.

## Siemens: micro met een grote naam




**Coupon**

Stuurt u mij nadere informatie over
O uw nieuwe SMP-E 142 kaart
O uw complete Eurokaart-programma

Naam:
Adres:
Postcode/Plaats:
Firma:

De coupon in een open envelop zonder postzegel sturen naar Siemens Nederland N.V., Afdeling Elektronica, Antw.nr. 716, 2500 VG DEN HAAG.

## Computerprogramma voor interactief ontwerpen van profielgereedschappen

**Onder de benaming Overeem Rolvorm Programma II (ORP II) heeft Overeem C.A.D.-Services te Scherpenzeel een computerprogramma ontwikkeld voor het interactief ontwerpen van profileergereedschappen. Toepassing van het programma ORP II levert een zeer aanzienlijke tijdsbesparing op en een hoge mate van precisie.**

Het nieuwe computerprogramma sluit logisch aan op het Overeem Rolvorm Programma I (ORP I), dat in feite een simulatieprogramma van het eigenlijke profileerproces is. Daarbij wordt van de tot profiel te vervormen band tijdens elke passage van een profileerstation de dwarsdoorsnede getekend. De verzameling van alle dwarsdoorsneden vormt de bloem van het profiel.
Tevens kan van de hele band het boven- en zijaanzicht worden geplot. Ter beoordeling van de vormvoortgang beschikt de operator ook nog over een routine die voor hem het rekpercentage van de band uitrekent. Ook de totale bandbreedte van het te fabriceren profiel wordt door het programma ORP I uitgerekend. Het programma houdt hierbij rekening met een verschuiving van de neutrale vezel in de richting van de inwendige radius van elke te vormen hoek.
Indien een onjuist gegeven in de computer is ingevoerd, kan dat uit de door het programma gegenereerde gegevens en tekeningen worden afgelezen, waarna een correctie kan worden uitgevoerd. Op deze manier is het mogelijk een aantal ontwerpvarianten door de computer te laten simuleren en vervolgens de resultaten hiervan onderling te vergelijken.

**Macrotechniek**

De ontwerpmethodiek voor bestanddelen van een pakket vormrollen is na uitvoerige analyse door Overeem ondergebracht in een beperkt aantal standaardopdrachten. Op het toetsenbord van de computer bevindt zich een groep vrij programmeerbare functietoetsen. Aan iedere toets is één bepaalde standaardopdracht gekoppeld.
Met het aldus opgebouwde menu is het mogelijk op eenvoudige en snelle wijze de vormrollen te ontwerpen. Het programma heeft een totale ontwerpcapaciteit van 30 profileerstations. De bemating van de vormrollen geschiedt volledig automatisch, zodat rekenfouten zijn uitgesloten.

De bij Overeem C.A.D.-Services aanwezige computerapparatuur omvat een Hewlett Packard tafelcomputer type HP 9845 T met beeldscherm en thermische printer, een Houston Instruments drumplotter type H I DP 8S3 en een diskette-eenheid.
Toepassing van het geavanceerde software-programma op het computersysteem van Overeem C.A.D.-Services maakt het mogelijk de voor het ontwerpen van de profileergereedschappen benodigde tijd te reduceren van verscheidene dagen tot minder dan enkele uren.
Behalve een zeer aanzienlijke tijdsbesparing biedt het programma ook een hoge mate van precisie, waardoor de nabewerking van het gereedschap tot een minimum wordt beperkt.
Overeem C.A.D.-Services biedt profileerbedrijven in West-Europa de mogelijkheid gebruik te maken van de programma's ORP I en ORP II, alsmede van de bij het bedrijf beschikbare apparatuur.

*Inl.: Overeem Metaal BV, Postbus 6, 3925 ZG Scherpenzeel (03497) 3214.*

*Onder de benaming Overeem Rolvorm Programma II (ORP II) heeft Overeem C.A.D.-Services te Scherpenzeel een computerprogramma ontwikkeld voor het interactief ontwerpen van profileergereedschappen.*

## Halfgeleiderlaser

Sanyo Electric heeft een bijna volmaakt ronde GaAlP halfgeleiderlaser ontwikkeld met een zgn. „breed cap plane" (BCP) structuur. De laser, die zichtbaar licht uitstraalt heeft voor het op gang brengen van het laser-effect slechts een stroom van 40 mA nodig.
Halfgeleiderlasers kunnen worden toegepast in bijv. compact disc spelers, video platenspelers en laserdrukkers.

*H. Dennert, Tokio*

## Bedrijfsonderdeel Gould Inc. naar Siemens-Allis

Gould Inc. heeft bekend gemaakt dat het een aanbod van Siemens-Allis Inc. heeft gekregen om een belangrijk deel van de Distributie en Besturingssystemen Divisie te kopen. De voorwaarden van het aanbod dat zal dienen als basis om tot definitieve overeenstemming te komen, werden niet medegedeeld.

Gould's activiteiten op het gebied van schakelaars voor toepassing bij marine en in de scheepvaart, met produktiefaciliteiten te Philadelphia en Horsham (Pa.), zijn niet in de overeenkomst betrokken en zullen een aparte afdeling gaan vormen binnen Gould's Defensie Systemen Groep.

De Distributie en Besturingssystemen Divisie produceert laagspanningsschakelapparatuur zoals verdeelstations in woongebieden, schakelaars, railsystemen, schakelborden en schakelpanelen.

Siemens-Allis, Inc. is gevestigd in Atlanta en produceert elektrische en elektronische apparaten en systemen. De onderneming is gezamenlijk eigendom van de Westduitse Siemens en Allis Chalmers. De produktiefaciliteiten bevinden zich verspreid over de Verenigde Staten en Canada.

## Verbetering verkeersveiligheid in tunnels

Siemens Nederland N.V. in Den Haag verkreeg van Rijkswaterstaat opdracht voor de installatie van een zogenaamd tunnelcommunicatiesysteem in een zestal tunnels. Met dit systeem is het mogelijk, dat de weggebruiker tijdens zijn verblijf in de tunnel een ongestoorde FM-ontvangst op zijn radio houdt. Verder kan de tunnelbeheerder in geval van calamiteit via deze normale radiokanalen instructies geven aan automobilisten.
Ook maakt het telecommunicatiesysteem het gebruik van portofoons en mobilofoons in tunnels mogelijk, zodat de communicatie met en tussen tunnel-hulpdiensten onderling zoals politie, brandweer, eerste-hulpdiensten en Rijkswaterstaatpersoneel, mogelijk blijft.

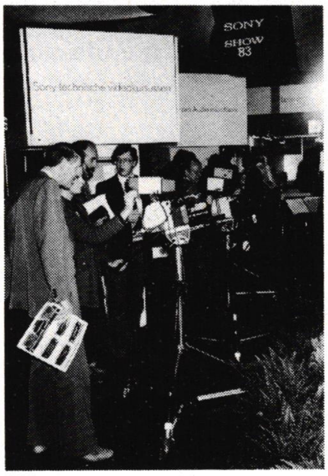
De buiten de tunnel ontvangen signalen worden gedemoduleerd en opnieuw gemoduleerd op dezelfde frequenties en in dezelfde fase. Via lange, aan het tunnelplafonds gespannen staal/koperdraden van een speciale samenstelling, worden de 3 FM-programma's en de ontvangen mobilofoon/portofoonkanalen heruitgezonden. Deze lange antennes zorgen eveneens voor de ontvangst van de in de tunnel aanwezige portofoon- en mobilofoonkanalen, die na demodulatie en hermodulatie via speciale aan de buitenzijde van de tunnel geplaatste antennes worden uitgezonden. Aangezien met een zogenaamde „in-fase-omzetting" wordt gewerkt, ontstaan aan de in- en uitgangen van de tunnel geen merkbare overgangsverschijnselen.
Het systeem is in hoge mate hittebestendig en de installatie wordt zodanig uitgevoerd, dat de communicatiemogelijkheden bij in de tunnel ontstane branden worden gehandhaafd.

Het systeem kan worden uitgebreid met ettelijke frequenties en/of signalen, waarbij bijvoorbeeld portofoon en kiesmobilofoon tot de technische mogelijkheden behoren.
Siemens verzorgt dit project vanuit haar hoofdkantoor in Den Haag, daarbij ondersteund door Siemens Österreich AG te Wenen, waar men beschikt over een ruime ervaring met de bouw van soortgelijke systemen in een groot aantal tunnels in en buiten Oostenrijk.

De opdracht omvat een waarde van 3,3 miljoen gulden. De eerste tunnel waar het systeem in gebruik wordt genomen is de Coentunnel. Daarna volgen de Velsertunnel, de Schipholtunnel, de Vlaketunnel, de Drechttunnel en de Heinenoordtunnel.

## Sony Industrial Show '83

De afgelopen weken kwam Sony Industrial weer naar de mensen toe. Industrial Shows in Delft, Groningen en Son trokken meer dan 2000 bezoekers. Daaronder waren overigens vele „nieuwe gezichten". Immers Sony Industrial presenteerde ook produkten op andere terreinen dan video. Een ruim assortiment apparatuur en alles opgesteld in gebruikssituaties. Op het gebied van het onderwijs werden bijvoorbeeld talenpractica en de videoresponder getoond. Verder besteedde men aandacht aan draagbare vergader- en vertaalsystemen, viewdata, Sony Easy Memo, observatie-apparatuur en microfoons. Dat men op de show zelf met deze apparatuur kon werken, werd als zeer positief ervaren.




Ook op videogebied trok Sony Industrial deze lijn door. Uitgebreid werd er geëxperimenteerd met Type-V en BVU montage-consoles, dupliceerbanken en complete draagbare studio's, inclusief de speciale effecten generator SEG-2000. Een reeks camera's werd veelvoudig ingesteld op een tweetal musici die de show opluisterden met achtergrondmuziek. Men kon dat camerawerk bewonderen op een ruim assortiment monitoren, waaronder enkele nieuwe zoals de PVM-1320 P. En tenslotte was er de introductie van nieuwe cursussen, ook op Type-V-gebied, en de presentatie van nieuwe brochures.

## Rodelco en Amphenol gaan conflictsituatie uit de weg

Amphenol heeft in nauw overleg met Rodelco besloten om de door Amphenol recent uitgebrachte reeks bandkabelconnector-produkten via Geveke op de Nederlandse markt te gaan brengen. Dit besluit werd op verzoek van Rodelco genomen, omdat Rodelco reeds enige jaren een exclusief distributie-contract voor soortgelijke produkten heeft met Thomas & Betts/Ansley. Beide programma's in één huis zou tot mogelijke conflictsituaties kunnen leiden. Alle overige Amphenol-produkten blijven als voorheen exclusief via Rodelco verkrijgbaar.

## Bellengeheugens nog goedkoper

Nauwelijks een jaar na de introductie verlaagt Siemens haar prijzen voor de magneetbellengeheugens, bestemd voor het modulaire microcomputersysteem SMP. Inclusief de besturingslogica kost een 256 Kbyte systeem nu f 8000,–; ca. 60% lager dan bij de introductie. Dank zij hun technische voordelen (onderhoudsvrij, geen bewegende delen, temperatuuronafhankelijkheid, compacte opbouw) en zeker vanwege de sterke prijsdaling maken de magneetbellengeheugens nu een grotere kans om te concurreren met magneetschijfgeheugens.

*Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.*

## Power One bij K&H

De afdeling professionele componenten Van Koning en Hartman heeft er twee vertegenwoordigingen bij:

– Power One, lineaire en schakelende voedingen;
– Hughes Aircraft SSP-divisie, CMOS-geheugens, CMOS-microprocessoren, CMOS LCD-drivers en CMOS-EEPROM's.

*Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 43220, 2504 AE Den Haag (070) 210101.*

## Tentoonstellingsagenda 1983

**Januari**
11-13 IDEA, internationale vakbeurs voor elektrische huishoudelijke apparaten, *Birmingham*
12-17 Internationale verlichtingsbeurs, *Parijs*
17-23 Karwei, *Utrecht*
18-20 Southcon, tentoonstelling en congres voor elektronicatechnologie, *Orlando*
18-21 Which computer, *Birmingham*

**Februari**
9-12 Domotechnika, *Keulen*
11-13 Small Business Computers, *Toronto*

**Maart**
Techex, wereldtentoonstelling voor technologie-uitwisseling, *Atlanta*
8-10 Compass, tentoonstelling voor elektronicaproduktie, *Londen*
8-10 Measurement, meten en testen, *Wiesbaden*
13-19 *Leipzig*, voorjaarsbeurs
22-24 ETM, elektronisch testen en meten, *Manchester*
22-24 Sensors & Systems, *Manchester*
28-31 Computex, internationale computerbeurs, *Dublin*

**April**
12-15 Mipel, industriële elektronica en instrumentenbouw, *Budapest*
13-20 Hannover Messe, *Hannover*
18-22 Computer, Computing & Software, *Rotterdam*
18-22 Novotech, vakbeurs voor nieuwe technologieën, *Brussel*
18-24 Interdisc, radio, TV, phono en AV, *Zagreb*
18-24 Jurema, internationale beurs voor meet- en regeltechniek en automatisering, *Zagreb*
20-27 Instrurama, vakbeurs meet- en regeltechniek in wetenschappelijke en medische laboratoria, *Brussel*

**Mei**
3-5 Compec Europe, *Brussel*
5-8 Techniek in Vrije Tijd, *Utrecht*
5-8 Video Phona, vakbeurs consumentenelektronica, *Wenen*
5-11 SIM-Hi-Fi-IVES, *Milaan*
11-15 Compudata, internationale tentoonstelling computertechniek, *Singapore*
17-19 Sensor, temperatuuropnemers en transducers, *Sindelfingen*
17-19 Europe Software '83, *Utrecht*
17-19 Flexibele Automatisering/Industriële robots, *Utrecht*
21-25 Intel, internationale vakbeurs voor elektronica en elektrotechniek, *Milaan*
24-27 Internationale tentoonstelling voor tekstverwerking, *Londen*

**Juni**
Components, *Londen*
28-30 Transducer/Tempcon, *Londen-Wembley*

**Augustus**
1-6 Fonetisch Congres, *Utrecht*

**September**
FERA, radio, TV en Hifi-tentoonstelling, *Zürich*
6-10 Ineltec, vakbeurs industriële elektronica, *Basel*
21-25 Electronic Asia, *Jakarta*
21-29 Het Instrument, *Amsterdam*
21-30 Sicob, *Parijs*
22-24 Eltec, *Neurenberg*

**Oktober**
17-21 Mediavisie, *Utrecht*
10-14 Security, *Utrecht*
12-15 IE, internationale vakbeurs industriële elektronica en elektrotechniek, *Wenen*
17-21 Systems, *München*
18-20 Computer Graphics, *Londen*
19-22 Elektrotechnik, *Dortmund*
21-23 Online Viewdata Exhibition, *Northwood Hills*
24-27 Comdex – Europa '83, *Amsterdam*
26-10 Telecom, *Genève*

**November**
1-4 Elkom, *Helsinki*
1-5 Hobbybeurs, *Maastricht*
8-12 Produktronica, *München*
9-15 Interkama, *Düsseldorf*
14-18 Salon International des Composants Electroniques, *Parijs*
15-17 Test '83, *Londen*

**December**
13-15 Instrumentation, automatische meet- en testapparaten, *Brighton*

## PRINTSERVICE

✱ Enkelzijdig en dubbelzijdig

✱ Doorgemetalliseerd

✱ Soldeermasker

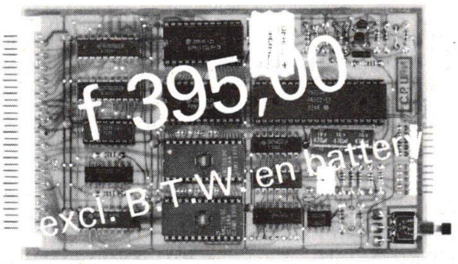
✱ Vergulde connectors

✱ Professionele kwaliteit

✱ Korte levertijden

✱ Lage prijzen

## COMPUTERSYSTEEM




✱ CPU kaart met 6502

✱ 2-4K CMOS RAM

✱ 2-8K EPROM

✱ Battery backup

✱ Professionele print

✱ Eurokaart systeem

✱ Door eigen ontwerp en produktie zeer flexibel en voordelig

✱ BEM-BUS* compatible

✱ Bus 'op maat' leverbaar

✱ Voedingskaarten leverbaar

✱ VIA kaarten: f 95,-- p.st. (excl. B.T.W.)

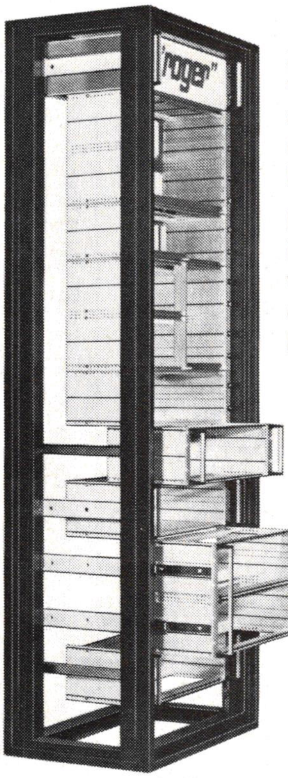
**alphatronics b.v.**

HUSERSTRAAT 1 - 3, 3861 CJ NIJKERK, TEL. 03494 - 53149.

* Handelsmerk Brutech



# Het 19-inch systeem van Roger




De meest geavanceerde behuizing voor uw elektronika. Waar andere systemen het laten afweten, biedt Roger pasklare oplossingen. Efficiënte oplossingen, voor verrassend lage prijzen. En of het nu gaat om diepe, ondiepe, brede, smalle, hoge of lage behuizingen, wij hèbben ze of maken ze direkt, volgens úw specificaties. De behuizingen en printkaartrekken zijn vervaardigd uit hoogwaardig aluminium. Het systeem is geheel modulair en opgebouwd volgens DIN 41494.

Dankzij onze grote voorraden in Nederland èn in Duitsland kunnen wij zeer snel leveren. Vraag daarom onze katalogus eens aan. Eén telefoontje is voldoende.

NPP 182

**jobarco bv**

voor kabels, wie anders?

Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 31 93 13
telex: 32333

## Overneming Grundig door Thomson-Brandt

### Goedkeuring van Philips vereist

**De Thomson-Brandt Groep, eigendom van de Franse staat, is in onderhandeling met Philips om goedkeuring te verkrijgen voor de verwerving van een belang ter grootte van 75,5% in de Westduitse onderneming Grundig AG, waarin Philips de resterende 24,5% van de aandelen bezit.**
**Philips' toestemming is onmisbaar wegens de prioriteit die dit bedrijf bij verwerving in 1979 bedong op de rest van het aandelenpakket, mocht de familie Grundig besluiten dit van de hand te doen.**

Indien, zoals de Fransen hopen, Philips akkoord gaat met de overneming door Thomson, dan zal dit zeker plaatsvinden in het raam van een veelomvattend pact tussen de Franse en de Nederlandse onderneming, dat niet uitsluitend de consumentenelektronica zal betreffen maar ook computercomponenten en wellicht zelfs telecommunicatie-apparatuur.
Primaire onderhandelingen tussen Thomson-Brandt – deze onderneming beheerst ca. 50% van de Franse elektronica-industrie – en Grundig duurden enige weken en vormden een poging van toonaangevende Europese ondernemingen om een front te vormen tegen de Japanse concurrentie in de sector consumentenelektronica.

Philips heeft Thomson recent uitgenodigd om de krachten te bundelen in de produktie van videocassetterecorders volgens het V2000-systeem. In oktober opende Philips daarvoor een fabriek in het Westfranse Le Mans, terwijl Thomson plannen had opgevat om in 1983, met licenties van JVC, videorecorders volgens het VHS-systeem te gaan produceren in een fabriek in Moulins.

**PROTECTIONISME**

Thomson zal deze plannen zeker wijzigen en zij-aan-zij met Philips de strijd aanbinden als de overneming van Grundig doorgaat. Tot dat moment is het echter waarschijnlijk dat de wrijving zal aanhouden die tussen Nederland en Frankrijk is ontstaan over de Franse douanemaatregelen ter afremming van de import van Japanse videorecorders. Deze maatregelen vereisen dat alle videorecorders die per schip of als luchtvracht in Frankrijk arriveren, worden ingeklaard bij een kleine douanepost in Poitiers in het westen van Frankrijk. Als gevolg daarvan zijn ook de zendingen van Philips en Grundig – die samen 10% van de Franse markt in handen hebben – nagenoeg tot stilstand gekomen.

Nederlands nieuwe minister van financiën, dr. Onno Ruding, heeft tijdens een ontmoeting met zijn Franse collega Jacques Delors in Brussel scherp geprotesteerd tegen de Franse beperkingen. Dr. Ruding noemde deze uitingen van Frans protectionisme „volstrekt onaccepptabel". Hij voegde er aan toe: „Onze bedrijven worden aan de Franse grens geconfronteerd met alle mogelijke problemen".
Vooral protesteerde hij tegen de Franse eis dat alle douanedocumenten moeten zijn gesteld in de Franse taal. Dit druist in tegen alle EG-bepalingen, aldus dr. Ruding.

**BUNDESKARTELLAMT**

De heer Max Grundig, de 74-jarige oprichter van het bedrijf dat zijn naam draagt, is een sterk voorstander van een fusie met Thomson. Alain Gomez, algemeen directeur van Thomson, heeft „Eindhoven" de verzekering gegeven dat een fusie geen invloed zal hebben op de relaties tussen Philips en Grundig. Gomez onderstreepte in het bijzonder dat de overeenkomsten betreffende de levering van Philips-kleurenbeeldbuizen aan Grundig onder Frans bestuur normaal doorgang zullen blijven vinden.
Waarschijnlijk zijn Grundig's onderhandelingen met Thomson mede ingegeven door het niet volledig slagen van de strategie die het herstel beoogde van de zware verliezen over de twee laatste boekjaren. Afgezien van Philips' terughoudendheid om de rol als krachtige „motor" achter Grundig's risicodragende activiteiten over te dragen aan Thomson, kan de fusie nog worden aangevochten door het Westduitse Federale Kartelbureau, het Bundeskartellamt. Deze organisatie heeft in het afgelopen decennium regelmatig stelling genomen tegen de vorming van Europese samenwerkingsverbanden die een dreiging tot overheersing van de Westduitse markt inhielden. Hiervan zou ook sprake zijn bij een fusie tussen Thomson en Grundig.

**FRANSE COMPONENTENINDUSTRIE**

Industriële bronnen in Parijs stellen dat het doorgaan van de overeenkomst West-Europa verbeterde vooruitzichten geeft op een levensvatbare industrie van elektronica-componenten. Thomson staat op het punt om in de Franse tak van deze industrie nieuwe belangen te verwerven door de verwachte overneming van Eurotechnique, een componentenfirma waarin de staatsonderneming Saint Gobain (een fabrikant van glasprodukten) 51% van de aandelen bezit; de resterende 49% zijn in handen van National Semiconductor.

Thomson is reeds partner van Motorola en de Franse Commissie voor Atoomenergie in een andere componentengroep, EFCIS. De eventuele overneming van Eurotechnique is bekritiseerd door de Franse industrie, omdat het uitkopen van Nationaal Semiconductor de Franse belastingbetaler een bedrag tussen f 40 miljoen en f 80 miljoen zal kosten. Daarnaast zal Thomson het Amerikaanse bedrijf licentierechten en royalty's moeten betalen voor het gebruik van hun technologie.

*J. Gee, Frankrijk*

## INMOS-chips uit Wales

De nieuwe fabriek van INMOS in Duffryn in Zuid Wales heeft de eerste partij IMS 1400 16 Kbit statische RAM's afgeleverd. Volgens de bedrijfsleider van INMOS, Ian Barron, is dit een belangrijke doorbraak voor het produktieteam en een mijlpaal voor INMOS in het Verenigd Koninkrijk.
De produktiepartij leverde 45 ns RAM's op; op dit moment de snelste versie van alle 16K statische RAM's die leverbaar zijn. INMOS beroept zich er dan ook op toonaangevend te zijn op het gebied van snelle RAM's met een marktaandeel van 80%.

Met de bouw van de fabriek in Duffryn werd begonnen in juni 1981 en dat in een dergelijk vroeg stadium na de inbedrijfstelling functionerende schakelingen konden worden vervaardigd, wordt dan ook beschouwd als een groot succes voor de INMOS-strategie (inclusief het uitgebreide gebruik van computers bij documentatie en besturing van het fabricageproces en de uitwisseling van personeel tussen de fabrieken in Engeland en Amerika).

Het gebouw in Wales werd voltooid in april 1982. Het ontwerp ervan is zodanig flexibel dat het INMOS de gelegenheid geeft aan veranderende eisen van de halfgeleiderindustrie het hoofd te kunnen bieden. Het is een massaproduktiecentrum voor INMOS-componenten en het merendeel van de 16 K statische RAM's die er worden vervaardigd zijn bestemd voor export naar Japan, Europa en de VS.

*Brian Dance, VK*

## Teken des tijds

Ook in het nieuwe televisieseizoen gaat in de VS de populaire serie Dallas weer over het scherm. Een raad eens wat er nieuw is bij Ewing Oil? Er staat een computer in het kantoor van de president.
Het is niet uit te maken of dat slechts een terminal is dan wel een autonome computer. Wat het ook is, de baas zelf maakt er regelmatig gebruik van.

*L. Magid, VS*

## Zakformaat-TV

Niet zo klein als Seiko's polshorloge TV, maar dan toch wel zo klein dat het in de jaszak kan worden geborgen, is het TV-toestel dat Sanyo het komende voorjaar op de markt zal brengen. Het toestelletje geeft zwart-wit beelden weer via een LCD met een, naar keuze, 3 of 4 inch diagonaal. De weergave wordt mogelijk gemaakt door een dunne filmschakeling van amorf-silicium transistoren voor de beeldvorming en drie speciaal voor dit doel ontworpen complementaire metaaloxide-halfgeleiders (CMOS) voor de besturingsschakelingen.
Het 3-inch prototype bevat 19,200 (120 × 160) beeldelementen op een 45 × 60 mm LCD en meet 22 × 8 × 3 cm. Het vermogenverbruik bedraagt 1,5 W.
De 4-inch uitvoering heeft een beeldscherm van 60 × 80 mm en totale afmetingen van 113 × 253 × 30 mm (h×b×d). Beide modellen werken op 4 stuks CR-2N batterijen, maar hebben uiteraard verschillende levensduren, en wel resp. 6 en 4 uren.
Een definitieve prijs is nog niet genoemd, maar volgens onze zegsman zal het in de buurt van US$400,– gaan liggen.

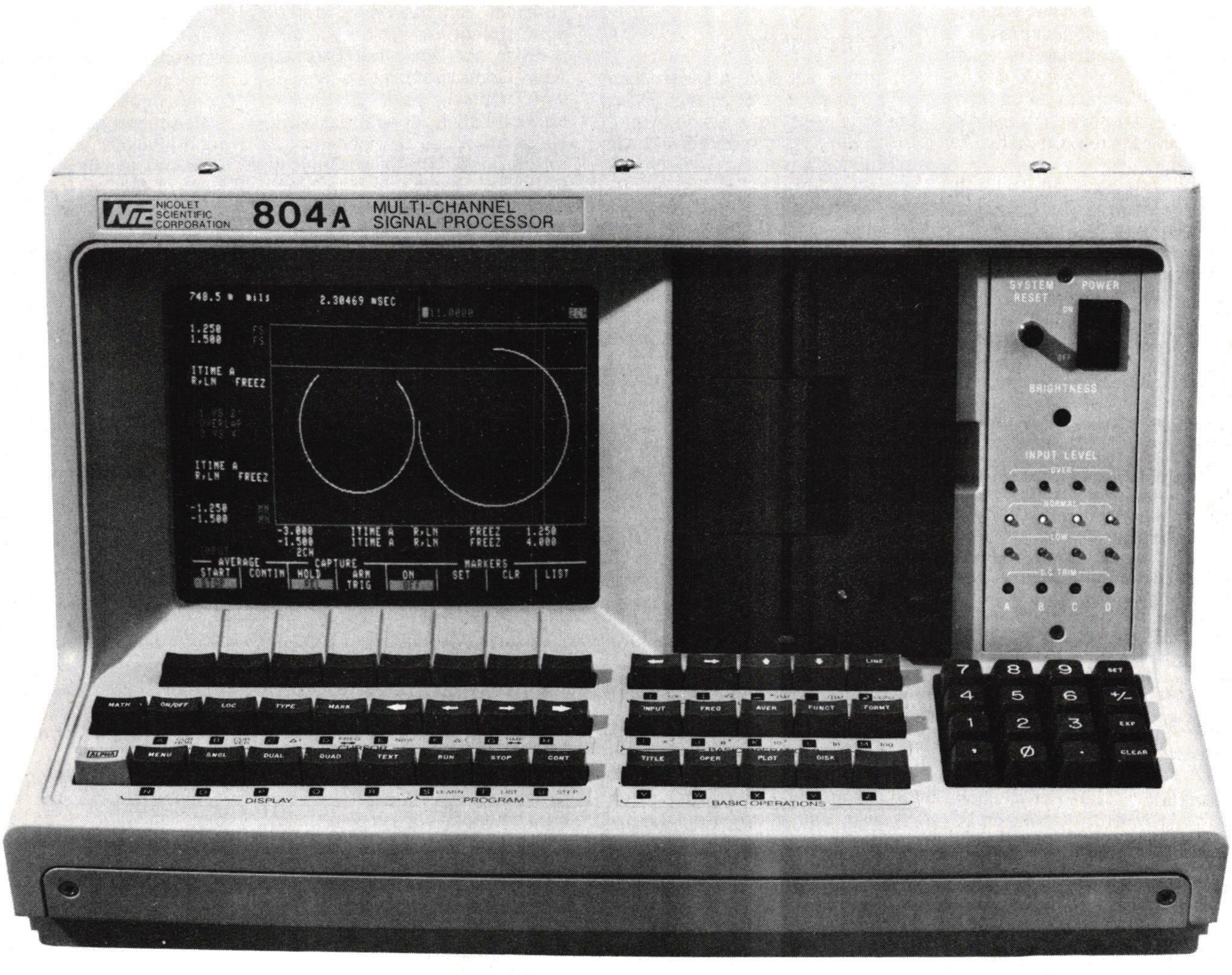
*H. Dennert, Japan*

# Het steeds groeiende

# Totaal Systeem

De **Nicolet 804 A,** een programmeerbare signaal processor.

Meer dan een 4-kanaals Spectrum Analyzer . . .




**Gebruikers programma: o.a. — Signaalbron lokatie**
**— Audiometrische analyse**
**— Productie test**
**— Vervormings analyse**
**— Servo analyse**

**en nu ook:**

## Modal analyse!!

Bel of schrijf voor:
- dokumentatie
- evoluatie
- of nadere informatie

in de **Benelux** naar:

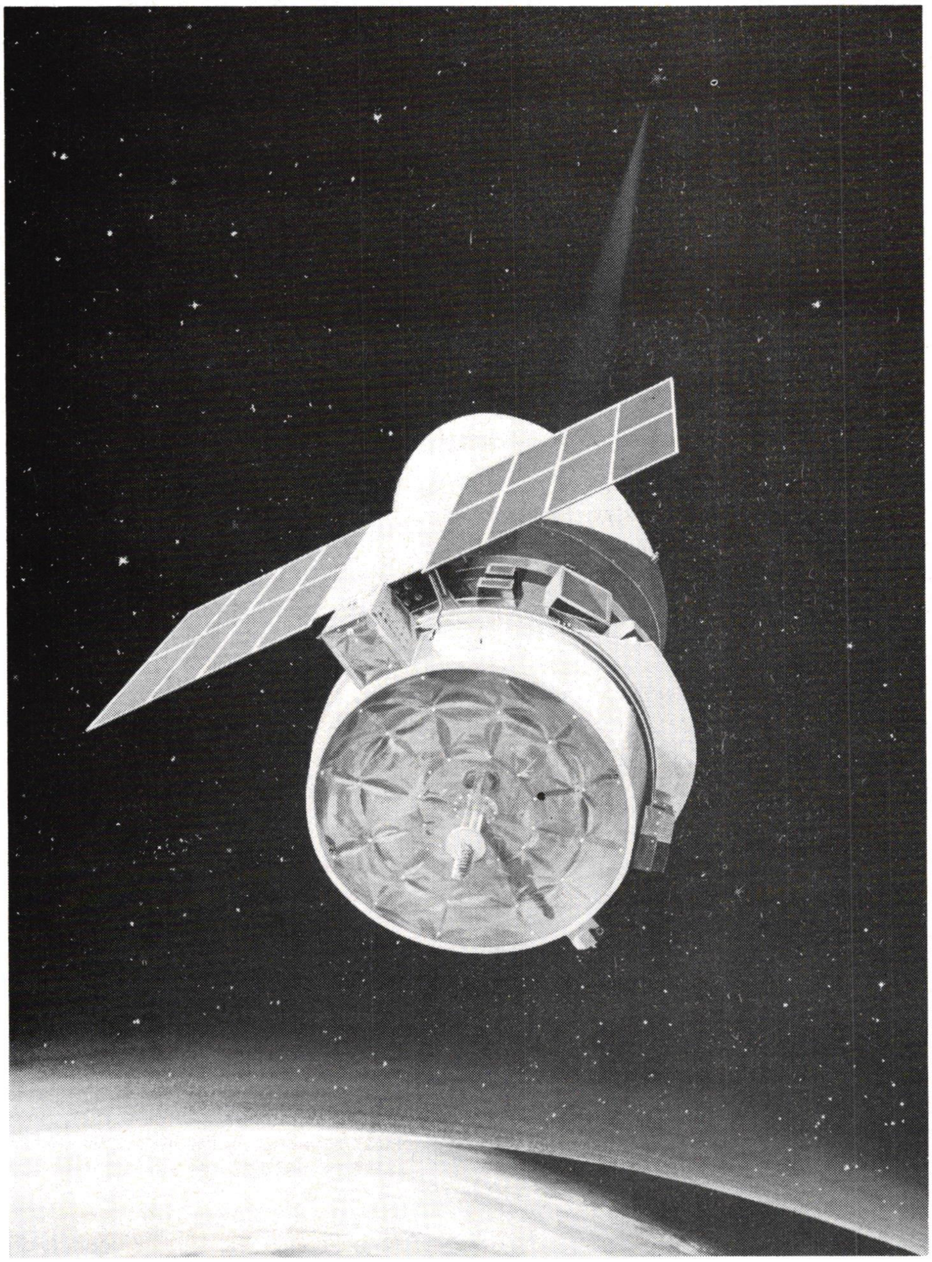
**NICOLET INSTRUMENT B.V.**
Afd. Test en Measurement
Antwoordnr. 3 - 3860 VE
Hoevelaken - Nederland
Tel.: 03495 - 36214

NICOLET INSTRUMENT B.V.
A NICOLET INSTRUMENT SUBSIDIARY

# IRAS: Infra Rood Astronomische Satelliet

## Een nieuwe blik op het heelal

*Als alles volgens plan verloopt, zal op 27 januari 1983 vanaf de Western Test Range in Californië de lancering plaatsvinden van IRAS.*
*Geconcipiëerd in Nederland, en voor een belangrijk deel ook in ons land gebouwd, zal IRAS de grootste en zwaarste satelliet zijn die tot dusver in Europa werd geconstrueerd. Een rondgang langs alle instanties en industrieën die in de afgelopen jaren betrokken zijn geweest bij dit grootste nationale ruimtevaartproject in ons land leverde naast een ,,inside story" ook stof voor overdenking op ...*



Maar eerst de IRAS-story: zo'n 1000 kg hardware à raison van ruwweg $ 150 miljoen voor zuiver wetenschappelijk onderzoek. En wel evenals de eerste Nederlandse satelliet – de ANS – voor astronomisch onderzoek, zij het ditmaal in een ander gebied van het spectrum. De term ,,doorbraak" is inmiddels zo vaak gebruikt dat hij weinig meer zegt, daarom liever een vergelijking: als alles goed gaat doet IRAS voor de infrarood astronomie ongeveer hetzelfde als de telescoop voor Galileï deed in 1609. We hebben daarvoor een oud-Nederlandse uitdrukking: de schellen vallen van de ogen.

### INFRAROOD ASTRONOMIE

De hele astronomie draait om het principe dat er objecten worden onderzocht die niet direct toegankelijk zijn. Alle informatie is te danken aan het feit dat fysische processen zich kenbaar kunnen maken door het uitzenden van elektromagnetische straling. Eeuwenlang was van het gehele elektromagnetische spectrum alleen zichtbaar licht voor de mens te detecteren, omdat sensoren voor de rest van het spectrum ontbraken. Nu is zichtbaar licht slechts een minuscule fractie van het totale elektromagnetische spectrum: een fragment tussen 360 en 780 nm of frequenties tussen ruwweg $3 \cdot 10^{15}$ en $4 \cdot 10^{14}$ Hz uit een totaal gebied dat van ongeveer $10^5$ tot $10^{22}$ Hz loopt (een golflengte van enige km tot minder dan een picometer!).

Gezien het bovenstaande heeft de optische astronomie slechts toegang tot een fractie van alle fysische processen in het heelal en het is eigenlijk verwonderlijk dat er desondanks zo'n gave wetenschap uit de bus kwam.
Maar toen de schellen van de ogen begonnen te vallen raakte de astronomie in een enorme stroomversnelling. De eerste uitbreiding van onze ,,blik" op het spectrum vond plaats in het gebied van de radiostraling en de radioastronomie veroorzaakte radicale veranderingen in het beeld van het heelal. Zo spectaculair waren de ontdekkingen dat zeer exotische fysische kreten zoals zwarte gaten tot het idioom van tieners gingen behoren – en dat is in de wetenschap een zeer hoge uitzondering! De rest van het elektromagnetisch spectrum blijft echter grotendeels ontoegankelijk voor aardse waarnemers aangezien de atmosfeer alleen ,,vensters" heeft voor zichtbaar licht en radiostraling. De rest wordt geabsorbeerd – gelukkig maar, want in een bombardement van kosmische, gamma en röntgenstraling zouden zich hoogstwaarschijnlijk geen intelligente waarnemers hebben ontwikkeld!
De uitweg voor de astronomie is al sinds bijna vier decennia een wensdroom: breng grote telescopen met geschikte sensoren boven de dampkring door middel van satellieten. Hoewel er enige atronomische satellieten zijn geweest, zijn er minstens zoveel projecten nog niet van de grond gekomen, ondermeer door het inkrimpen van

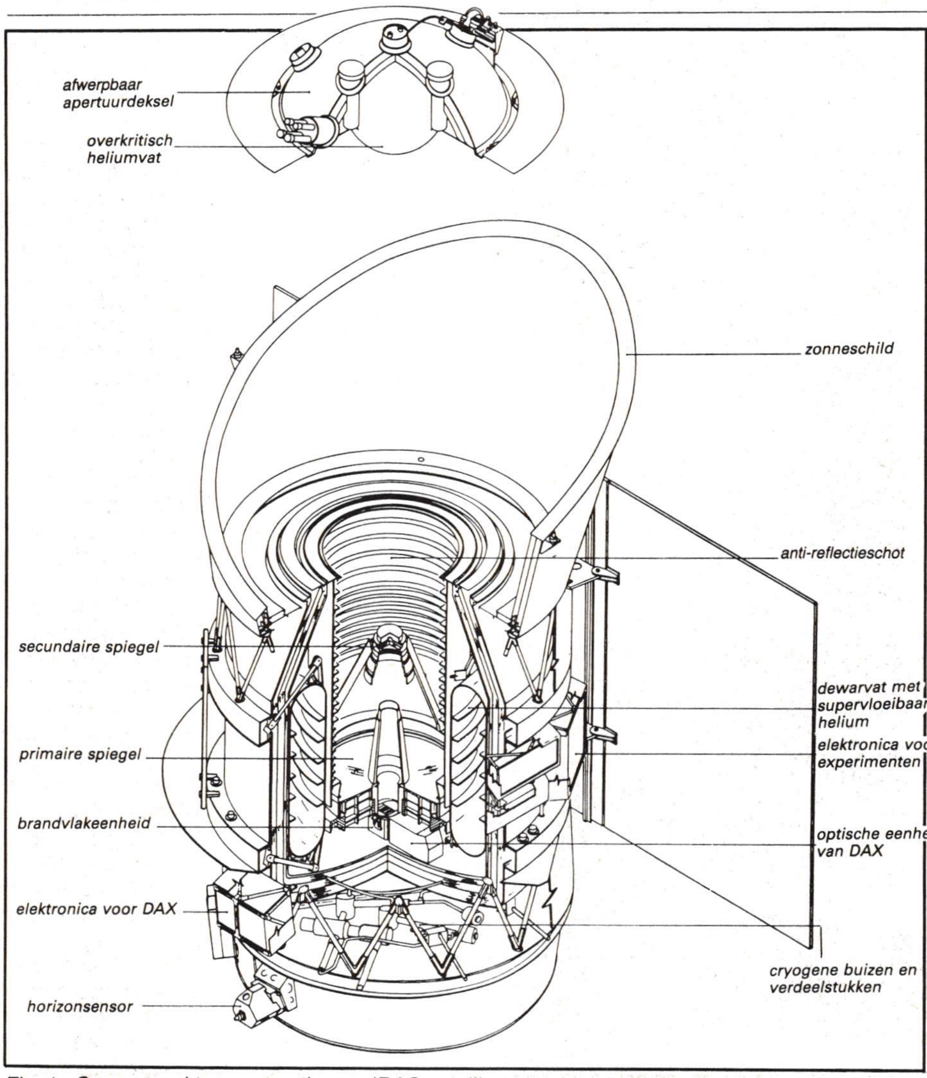



*Fig. 1. Opengewerkte constructie van IRAS-satelliet.*

Dit artikel berust op interviews met de Nederlandse participanten in IRAS, die ook de illustraties leverden. Hun taken worden hieronder kort samengevat.

**Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling en Ruimtevaart NIVR** *(P. F. J. Linssen, hoofd Ruimtevaart Divisie):* algehele supervisie IRAS, internationale onderhandelingen.

**Industrieel Consortium IRAS (ICIRAS):** systeemtechniek, samenbouw satelliet en beproeving.

**Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR** *(P. Kant, hoofd afdeling Ruimtevaart):* grondoperaties, grondtestapparatuur, beproeving standregelmodel, boordprogrammatuur.

**Fokker B.V.** *(R. J. van Duinen, director Space Division en J. H. de Koomen, IRAS project manager):* basisconstructie, warmtehuishouding, standregeling, mechanische samenbouw en beproeving.

**Hollandse Signaal Apparaten** *(Ir. P. van Otterloo, coördinator Ruimtevaart):* boordcomputer, energievoorziening, communicatie, DAX-elektronica, programmatuur, elektrische samenbouw en beproeving.

**Laboratorium voor Ruimte-onderzoek, R.U. Groningen** *(Dr. P. R. Wesselius, waarnemend hoofd en K. J. Wildeman, hardware projectleider, Dr. B. Baud, Research Associate):* Nederlands IR-experiment (DAX), gegevensverwerking.

**Technisch-Fysische Dienst TNO** *(Prof. dr. W. Werner, hoofd afdeling Geometrische Optica):* DAX koude gedeelte.

De redactie van Elektronica wenst hen een geslaagde IRAS-missie toe!

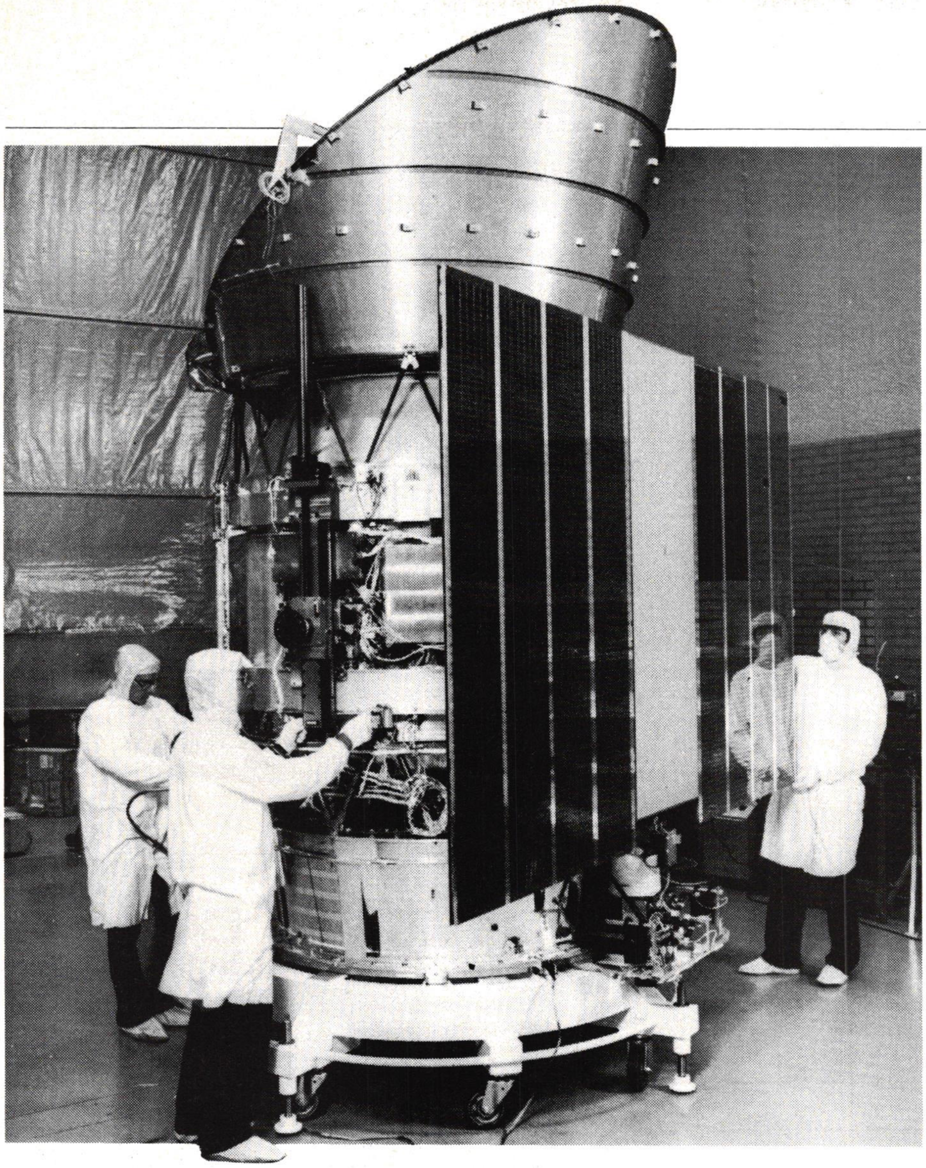
het ruimtevaartprogramma na Apollo. Het is de bedoeling dat de Shuttle een grote telescoop in de ruimte brengt (LST, *large space telescope*), maar voor die tijd geeft IRAS de richting aan waarin astronomen steeds hebben gedacht.

## NEDERLANDSE PRIMEURS

IRAS is in diverse opzichten een voortzetting van de filosofie achter de eerste Nederlandse satelliet, de ANS, hoewel het nu juist om het andere uiteinde van het spectrum gaat. Bovendien is IRAS zo ongeveer een factor 10 groter dan de ANS.
Wat beide satellieten gemeenschappelijk hebben (behalve de astronomische functie) zijn twee concepten die beide een primeur waren toen de ANS de ruimte inging. Het eerste is de stabilisatie in drie assen – een idee dat nogal kritisch door buitenlandse deskundigen werd bekeken omdat men het ,,te geavanceerd" vond. Dat mag zo zijn geweest, de zaak functioneerde in ieder geval perfect ...
Het tweede opmerkelijke stukje hardware in de ANS was de boordcomputer; voor het eerst ging een computer de ruimte in die *in zijn omloopbaan* opnieuw kon worden geprogrammeerd. Ook dat werd door zowat iedereen behalve de ontwerpers een beetje zonderlinge zaak gevonden, maar die computer is inmiddels een ,,klassieker" geworden. Bij de lancering met een Scout-raket door NASA kwam de ANS namelijk in een onjuiste baan terecht. Het observatieprogramma hadden de astronomen voor een niet gering gedeelte eenvoudig kunnen afschrijven als het niet mogelijk was geweest de boordcomputer opnieuw te programmeren! Zelfs voordat de ANS werd gelanceerd dacht men al over de bouw van een infrarood satelliet als volgend nationaal project. Omdat ditmaal een veel grotere raket beschikbaar zou zijn (de Delta) kon worden gedacht aan een satelliet van circa een ton gewicht. Het werd echter duidelijk dat de steeds slimmere ideeën die werden ontwikkeld ons nationaal ruimtevaartbudget zouden overschrijden.

## INTERNATIONALE SAMENWERKING

Om een zeer ingewikkeld en subtiel proces van onderhandelingen even samen te vatten: het in Nederland uitgewerkte concept van IRAS werd gepresenteerd aan de NASA. Het bleek zo ver superieur te zijn aan alle andere infraroodprojecten die waren geconcipiëerd dat het vrijwel integraal door de Amerikanen werd overgenomen. Bovendien wilde Groot-Brittannië eveneens graag participeren, zodat een oorspronkelijk nationaal project een drie-landen-project werd.
De taken zijn als volgt verdeeld: de infrarood-telescoop vormt de Amerikaanse bijdrage, de satelliet compleet met computer, standregeling, software-ontwikkeling enz. is Nederlands en het grondstation is in Britse handen.
Oorspronkelijk was het de bedoeling dat de Amerikaanse en Nederlandse bijdragen



*Satelliet na het samenvoegen van het Amerikaanse telescoopsysteem en het Nederlandse deel van het project, het eigenlijke ruimtevoertuig. Op de bovenzijde van de satelliet bevindt zich het zonneschild. De zonnepanelen zijn hier nog ,,dummies", de thermische bekleding ontbreekt. Plaats en tijd van handeling: ,,schone ruimte" bij Fokker, mei '81.*

ongeveer gelijk zouden zijn – in de orde van circa 150 miljoen gulden elk. Dat is volkomen anders komen te liggen. Bij de Nederlandse participanten bestaat unaniem de indruk dat het project in de VS veel te licht is opgevat. Er deden zich ernstige technische moeilijkheden voor waarop we verder nog zullen terugkomen en waarmee zowel de Nederlandse als de Amerikaanse deelnemers werden geconfronteerd. Terwijl de complete Nederlandse bijdrage binnen de ,,deadline" werd afgeleverd en wel voor een paar miljoen *beneden* de begroting, zijn de kosten voor de Amerikaanse bijdrage inmiddels *ongeveer verdubbeld* en is het hele project ruim een jaar vertraagd. Spontane opmerking van een der Nederlandse industriële deelnemers (Hollandse Signaal Apparaten): ,,Als we de hele zaak in Nederland hadden kunnen houden durf ik de garantie te geven dat dat níet was gebeurd ..."

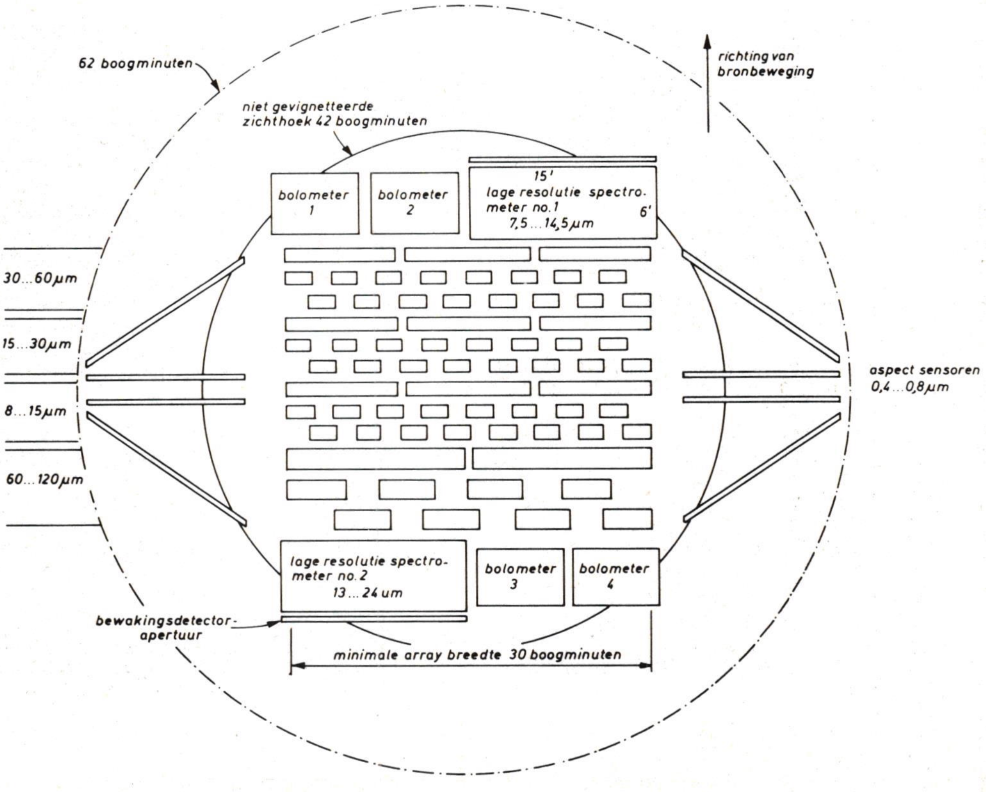
## IRAS – DE HARDWARE

Op het eerste gezicht ziet IRAS er van binnen ongeveer uit zoals men zou verwachten zie fig. 1. De telescoop bestaat uit een hoofdspiegel met een diameter van 60 cm en een brandpuntafstand van 5,5 meter. In het brandvlak bevindt zich een groot aantal infrarood detectoren voor spectrometrie, fotometrie, afregeling etcetera. Fig. 2 toont de opstelling van deze detectoren. Het spectrum dat IRAS onderzoekt is zeer breed: van 8 tot 120 µm. De data worden opgeslagen op magnetische band en naar het grondstation verzonden door de zender, die in de S-band werkt (15 cm band). De boordcomputer handelt onder meer het observatieprogramma af, de telescoop wordt gericht door middel van het standregelsysteem.

Het kardinale punt van IRAS is echter dat we hier met een cryogeen instrument te maken hebben, en dat was een van de hoofdzaken van de problemen. IRAS onderzoekt in feite hittestraling uit het heelal, en wel met zeer hoge gevoeligheid. Het beeld dat wordt gebruikt is dit: IRAS is in staat de hitte te meten van een achterlichtje van een fiets op 3000 km afstand. Nu bereikt een voorwerp in de ruimte een tem peratuur die afhangt van de ontvangen en de afgestraalde hitte. Voor een infrarood telescoop komt dit erop neer dat het instrument voor zijn eigen ogen roodgloeiend is en dus niet kan functioneren. Dat impliceert dat de hele telescoop, de detectoren en de voorversterkers van IRAS, zoals blijkt uit fig. 1, in een dewarvat zijn opgesteld en worden gekoeld met supervloeibaar helium tot een temperatuur die slechts een graad of vier boven het absolute nulpunt ligt.

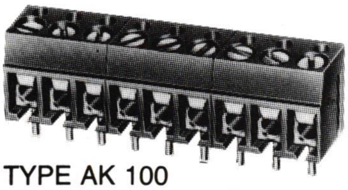
Micro-electronica rond het absolute nulpunt (– 273 °C) was vóór IRAS een vrijwel onontgonnen gebied. Het bleek dat er een groot aantal verschijnselen de kop opstak, verschijnselen die weliswaar voor de vastestof-technoloog uiterst interessant waren maar de zaak wél volkomen onbruikbaar maakten. Twee problemen van

*Fig. 2. Detectoren in het brandvlak van het infrarood-instrument.*

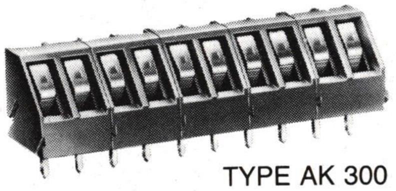


# PRINTKLEMMEN – KOPPELBAAR – TOT ELK AANTAL KONTAKTEN.

VELE SOORTEN, STAAND, LIGGEND, ONDER 45° – **UIT VOORRAAD.**
OPTIMALE PRIJS/PRESTATIE.



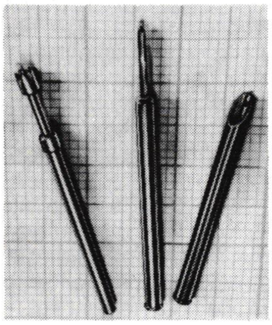
TYPE AK 100

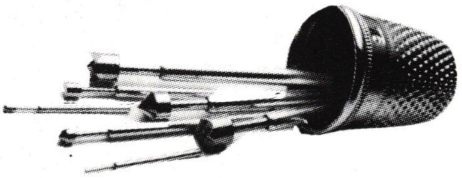


TYPE AK 300

## TEST PROBES – VERENDE KONTAKTPENNEN – FEDERKONTAKTE

DIVERSE STANDAARD UITVOERINGEN + KLANTENSPECIFICATIES

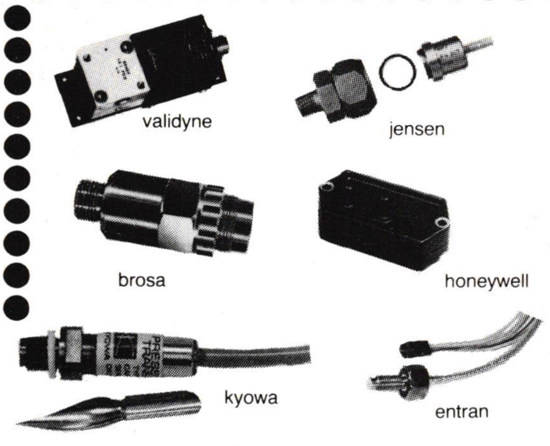




NADERE INFORMATIE:

**VARILEC b.v.**
NL - 6534 AJ NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 44 56 60 / Telex 48653-valec-nl.






# DRUKOPNEMERS en VERSTERKERS

- meetbereik 0-6 mm $H_2O$ tot 15000 bar
- ook in miniatuur uitvoering
- absoluut, differentiaal of gauge metend
- voor hoge of lage temperaturen
- verschillende meetnauwkeurigheden
- met uitwisselbaar meetmembraan
- bestand tegen corrosieve gassen en vloeistoffen
- met aangegoten kabel of konnektor
- met ingebouwde versterker en ijkweerstand
- voor onder water gebruik
- lage prijs/hoge O.E.M.-korting
- korte levertijden

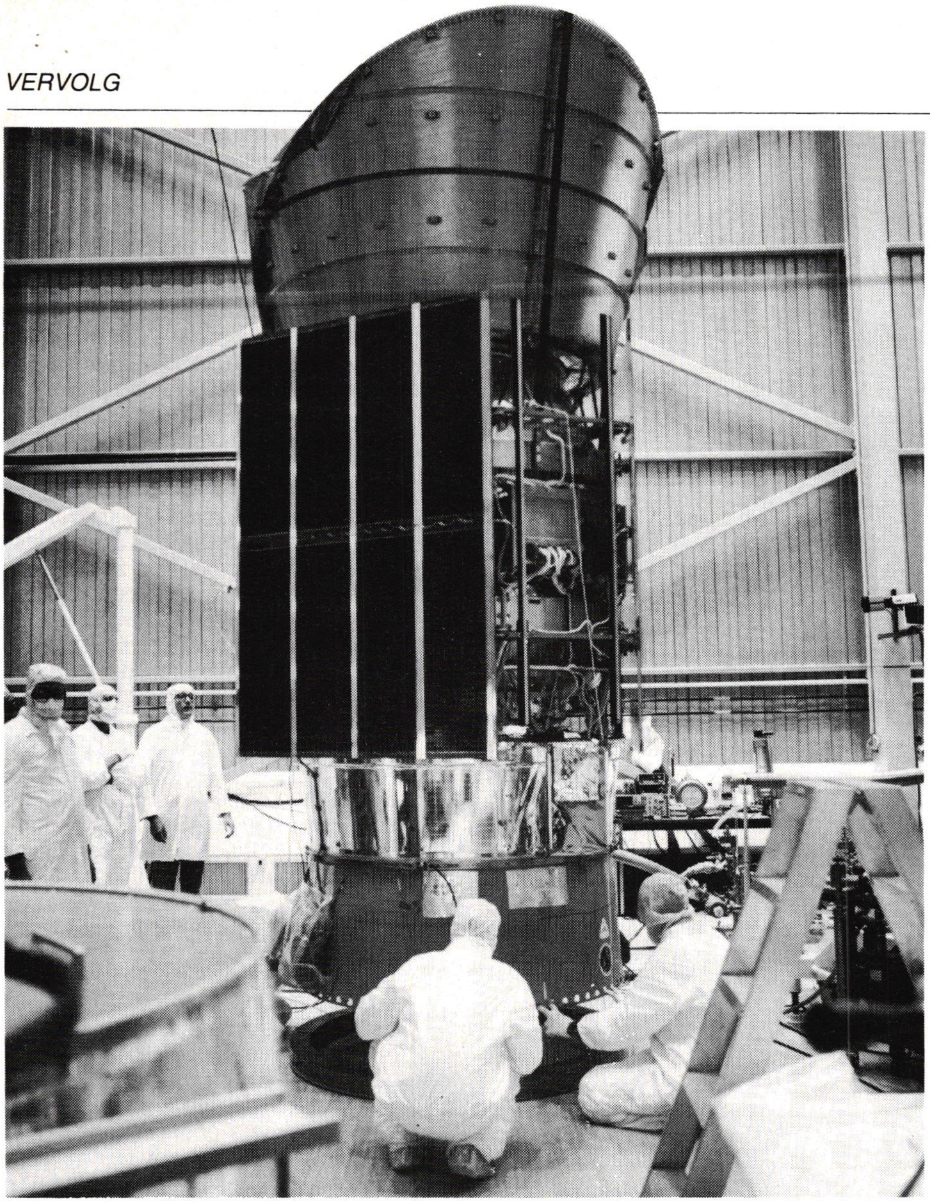
RE 12.82 **dépex**

telefoon: 030-76 31 11
*KOUPON (of fotokopie) invullen en in een open envelop zonder postzegel zenden aan:*
**Dépex B.V.**
**Antwoordnr. 512**
**3720 XB DE BILT**

Stuurt u mij gratis informatie over:
O DRUKOPNEMERS
O VERSTERKERS
O ..................................
..................................

naam: ______
instelling: ______
afdeling: ______
straat: ______
kode + plaats: ______
telefoon: ______

**KOUPON voor méér informatie!**



*Hier wordt de IRAS bij ESTEC voorbereid voor een aantal vibratieproeven. De zonnepanelen zijn ingeklapt, het middenpaneel is verwijderd. Zonneschild en elektronicabehuizingen zijn niet afgedekt met thermisch-isolerende bekleding.*

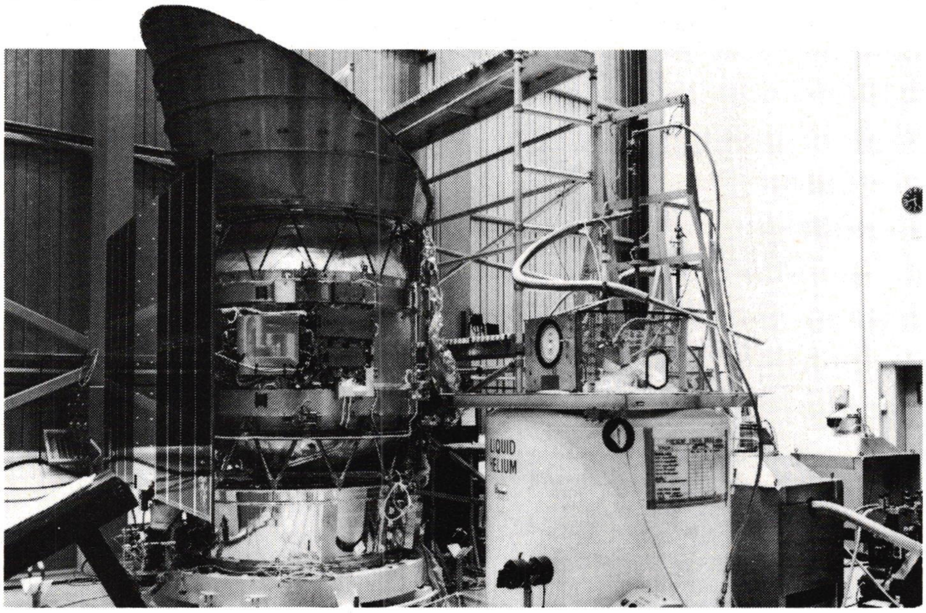
de geplande (MOSFET) versterkers waren: onbedwingbare latch-up en hardnekkig „doorpiepen" van de MOSFETs ondanks alle mogelijke beveiligingen (waar hebben we dat méér gehoord ..?). Bovendien bleken de versterkers een onacceptabel hoog ruisniveau te hebben.
Die problemen leidden ertoe dat in de VS overgestapt werd op JFETs, een fundamenteel herontwerp dat een van de oorzaken van de vertraging was (de telescoopspiegel slijpen was een andere). Het Laboratorium voor Ruimteonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen werd met dezelfde problemen geconfronteerd en koos een andere weg. Het bleek mogelijk schakel-MOSFETs te selecteren die én voldoende ruisarm waren én voldoende bestand waren tegen statische elektriciteit. Commentaar van de projectleider voor de hardware in Groningen, K. J. Wildeman: „Die twee eigenschappen zijn heel moeilijk te combineren en ik denk dat het toevallig is dat die schakel-MOSFETs bruikbaar bleken".
Fig. 3 geeft een indruk van de uitwendige constructie van IRAS met de rangschikking van de verschillende subsystemen.

## IRAS – DE OPERATIES

IRAS zal worden gelanceerd in een polaire zon-synchrone schemerbaan; de baan kruist bij elke omloop de polen en ligt nabij de terminator, de scheidingslijn tussen dag en nacht op aarde. Op een hoogte van circa 900 kilometer kan de telescoop de ruimte inkijken terwijl het tevens mogelijk is de zon door middel van sensoren als standaard-referentie te gebruiken. Bovendien vangen de zonnepanelen licht op voor de energievoorziening. De standregeling heeft een nauwkeurigheid van beter dan 20 boogseconden.

Er zijn verschillende observatiemodi: in de *„slow scan mode"* wordt de hemel systematisch afgetast met een constante hoeksnelheid. Na een half jaar zal de hele hemel dan minstens zesmaal zijn afgetast. De hoeveelheid informatie is dan voldoende voor het elimineren van ongewenste infraroodbronnen zoals de planeten, asteroïden en vooral „space junk".
In de *„pointing mode"* blijft de telescoop langere tijd op een zelfde punt gericht, voor langduriger meting van een bron. In de *„raster scan"* maakt de satelliet kleine schommelbewegingen om door aftasting een gedetailleerd beeld van een interessant object te verkrijgen.
Er zijn drie opmerkelijke punten in het observatieprogram te noemen. Het eerste punt is dat de levensduur van IRAS is beperkt tot ruim een half jaar. Er gaat voortdurend helium verloren door verdamping en de voorraad van 79 kg verdwijnt in die tijd. Op een gegeven moment zal de temperatuur van de telescoop gaan oplopen, waardoor IRAS onbruikbaar wordt. Het tweede punt is de enorme hoeveelheid data die

*IRAS in beproevingsruimte van ESTEC (aug. '81) met uitgeklapte zonnepanelen en bevestigd middenpaneel. Op de voorgrond staat een dewarvat met vloeibaar helium.*



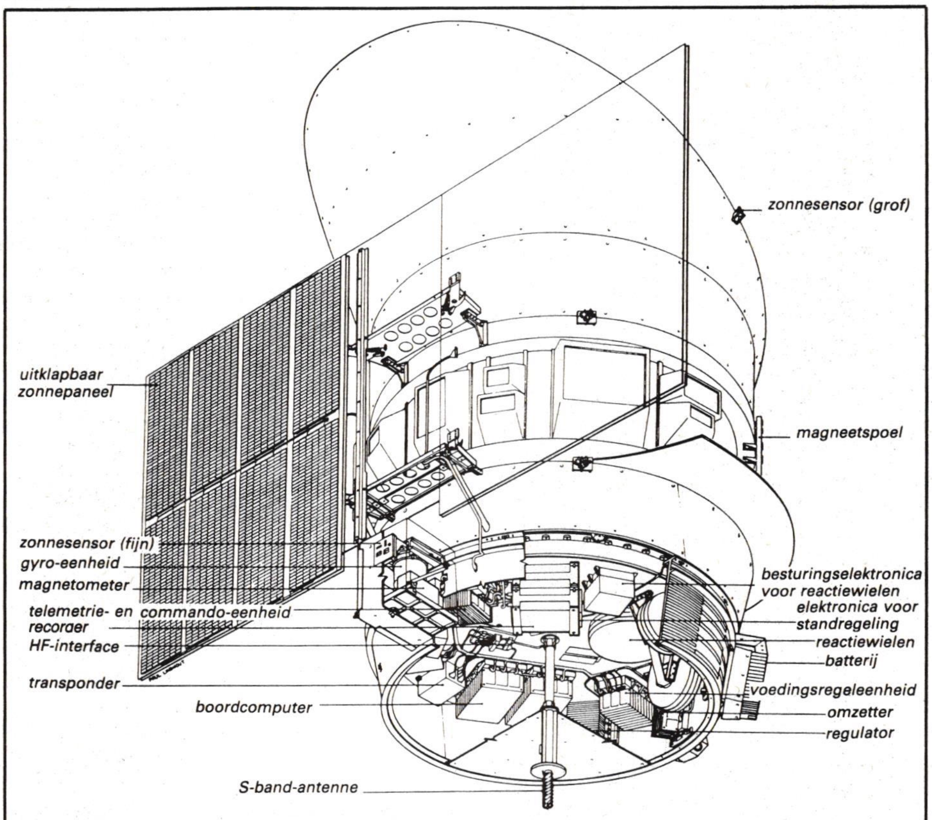
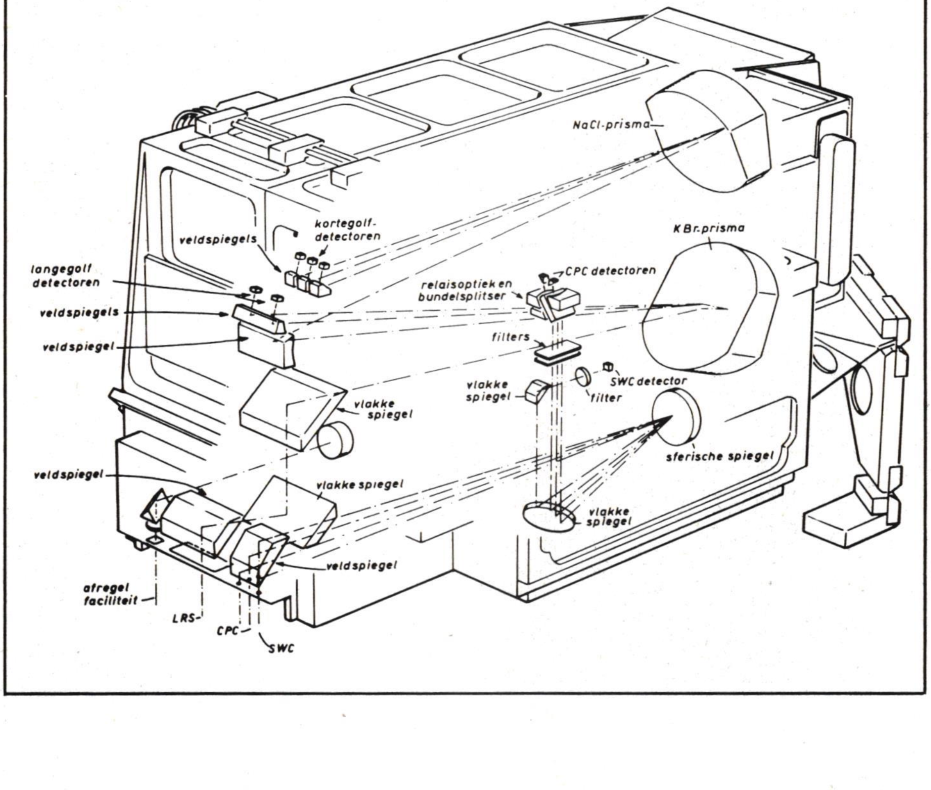



*Fig. 3. Uitwendige constructie van IRAS met opstelling van subsystemen.*

*Fig. 4. Het inwendige van het optisch systeem van DAX.*



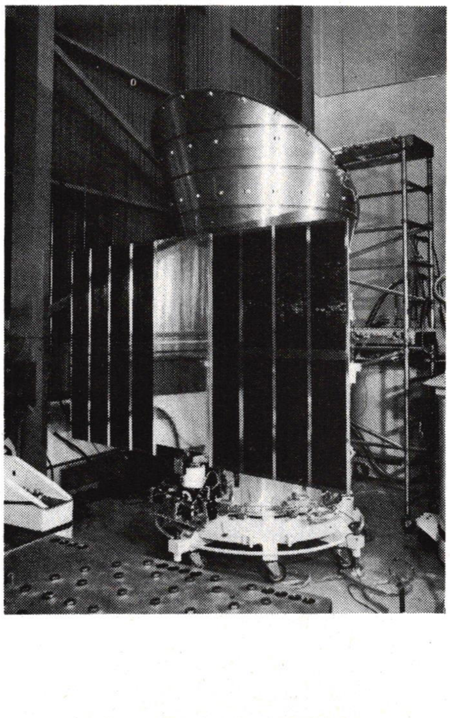

het onderzoek zal opleveren. Tot dusver zijn vanaf de aarde (o.a. met ballonnen en op hoge bergen) ongeveer 2000 infraroodbronnen provisorisch onderzocht. IRAS kan gedetailleerde informatie verschaffen over zo'n 10 000 bronnen *per dag!* Voor de opslag van deze gigantische hoeveelheid gegevens moest gebruik worden gemaakt van een datarecorder, het zwakste punt, want het is uit de ruimtevaart bekend dat ze kunnen weigeren. Het principe is nu dat IRAS gedurende 12 uur gegevens opslaat. Een maal per 12 uur wordt contact gemaakt met het grondstation in Groot-Brittannië en worden de data gedumpt door versneld afspelen van het bandje. Die hoeveelheid data komt neer op bijna 0,5 Gbit, ongeveer de totale inhoud van de Bijbel zoals de gebruikte vergelijking luidt. Voor dit stuk communicatie zijn ongeveer $7^1/_2$ minuten beschikbaar, het restant van het contact dient onder meer voor het versturen van de instructies voor het komende observatieprogramma.

## TWEE-IN-ÉÉN

En hiermee komen we op het derde bijzondere punt van IRAS: het is in feite een twee-in-één project, ofwel een onderzoek met ingebouwde follow-up.

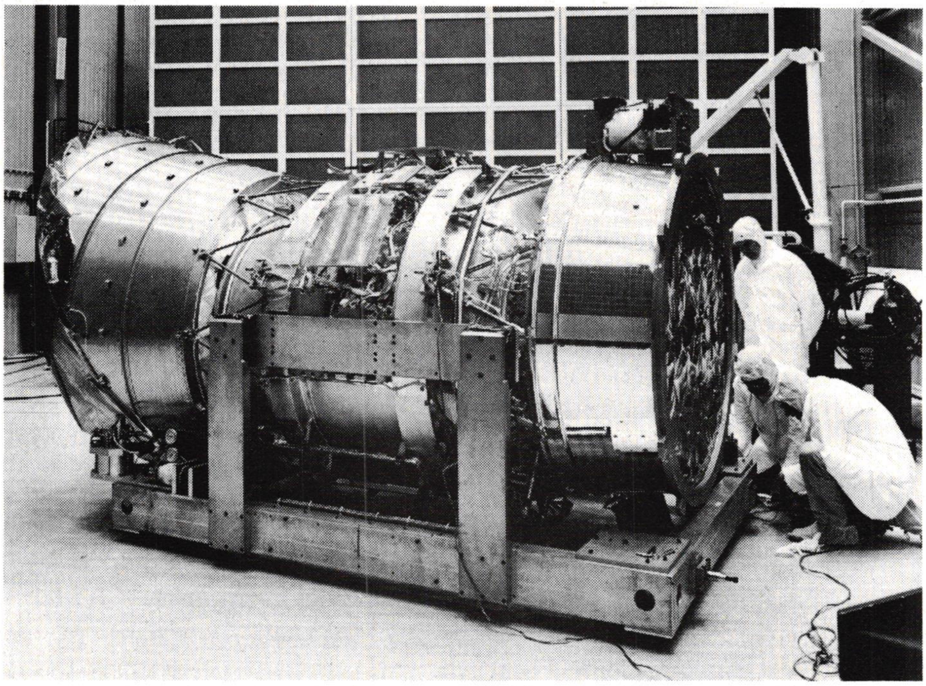
In de eerste plaats wordt een totale infrarood-survey van het heelal gemaakt. Dat is in het kort het Amerikaanse deel van het project. Omdat dit de eerste IR-kaart van het heelal zal zijn heeft dit deel van het project voorrang gekregen. In het begin van de operaties wordt de meeste tijd aan de survey besteed, daarna komt steeds meer tijd vrij voor andere onderzoekingen. Toch is het niet onmogelijk dat ook in het begin spectaculaire zaken worden gevonden die zo snel mogelijk een follow-up vragen. Die

*IRAS met uitgeklapte zonnepanelen bij ESTEC*



ingebouwde follow-up heeft van meet af aan in het IRAS project gezeten en dat stuk is heel specifiek Nederlands. Zowel het instrumentarium als de operationele praktijk zijn er listig op ingesteld.

De definitieve dataverwerking wordt uitgevoerd door het *Jet Propulsion Laboratory* in de VS. Terloops zij opgemerkt dat er geen data-reductie plaatsvindt. Het argument hiervoor is geweest ,,er komt maar één IRAS en je weet nooit wat je weggooit", hoe wenselijk het ook mocht lijken de hoeveelheid data die per omloop moet worden gedumpt door schonen te verkleinen.
Daarnaast vindt echter een voorlopige, maar onmiddellijke evaluatie van de bevindingen plaats in de zogenaamde *,,quick look facility",* die tot de taak van het Britse grondstation behoort. Zodra iets bijzonders wordt gevonden is het mogelijk één omloopbaan later al nader onderzoek te commanderen. Alles dank zij de herprogrammeerbare boordcomputer, in feite twee 16-bit eenheden vergelijkbaar met de P 851 van Philips die samen toegang hebben tot in totaal 64 K × 16 bit geheugen.



*Voorbereidingen bij Fokker voor het transport van IRAS naar de VS.*

## DE DAX

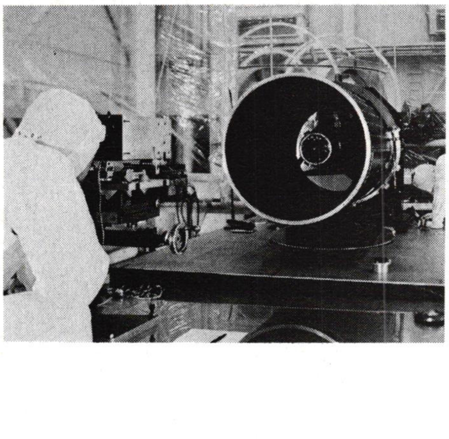
En daarmee zitten we midden in het Nederlandse pakket. Het optisch deel daarvan, dat de ingebouwde follow-up verzorgt, heet de DAX *(Dutch Additional Experiment)* en is in tegenstelling tot de wat ongelukkig gekozen naam beslist méér dan een aangehangen nationaal experiment. DAX verzorgt de tweede taak van de IRAS naast de ,,survey" en zal naar schatting uiteindelijk 40% van de totale waarnemingen omvatten. Behalve de ,,follow-up" die flexibel zal worden uitgevoerd (afhankelijk van de bevindingen) is al een programma van waarnemingen voor de DAX opgesteld. Het betreft hier IR-bronnen waarvan men uit onderzoek op aarde al weet dat ze interessant zijn.

De DAX bevat een lage-resolutiespectrometer, een fotometer voor lange en een fotometer voor korte golflengten. Dat is aanzienlijk meer dan oorspronkelijk was gepland en een bezoek aan de Technisch-Fysische Dienst TNO in Delft bracht aan het licht hoe dat kwam. Het in fig. 4 getoonde optisch systeem werd ontwikkeld in de afdeling voor geometrische optica. Prof.dr. W. Werner beschreef de historie als volgt:
,,Dat optisch gedeelte ontstond uit de wens het nét weer even mooier te doen. Er was het plan twee spectrografen met tralies te gebruiken – door het brede spectraalbereik kan één instrument het niet aan. Wat wij hebben gedaan was een ontwerp maken met KBr- en NaCl-prisma's, waarbij als bijzonderheid de oppervlakken van de prisma's een afbeeldende functie kregen door ze torisch te slijpen. Bij narekenen bleek dat mogelijk te zijn, de fouten van de telescoop waren erger dan het coma, astigmatisme enz. van ons afbeeldingssysteem. Het gevolg was een niet onaanzienlijke besparing in optische elementen, gewicht en ruimte, zodat er plaats kwam voor twee fotometers extra in de DAX." Er mag op gewezen worden dat kaliumbromide en keukenzout nu niet bepaald ideale materialen zijn om te slijpen en bovendien aan verwering onderhevig zijn. Door de vertraging zijn de prisma's in feite al een jaar ,,oud", maar bij controle blijken ze nog aan de specificaties te voldoen...

## VERWACHTE OOGST

De survey doet voor de IR-astronomie ongeveer wat catalogi als de *Bonner Durchmusterung* (optische astronomie) en de *Cambridge Catalogues* (radio-astronomie) deden: een totaaloverzicht geven van IR-bronnen in het heelal (coördinaten, afmetingen ...). De DAX-gegevens zijn dan bijvoorbeeld vergelijkbaar met de Henry Draper catalogus; d.w.z. meer gedetailleerde spectrale gegevens waaruit informatie over de *aard* van de waargenomen objecten volgt. De verwachtingen blijken het best uit een gesprek met een van de toekomstige gebruikers, Dr. B. Baud van het

*Een blik in de telescoop tijdens beproeving.*



Laboratorium voor Ruimteonderzoek in Groningen.
,,Vermoedelijk zijn er meer IR-bronnen in het heelal dan in elk ander deel van het spectrum. IRAS zou eigenlijk zijn geld al hebben opgebracht als we inderdaad vinden wat we hopen te vinden: een ster in wording. Er zijn heel jonge sterren bekend uit optische waarnemingen – o.a. in de bekende Orion-nevel – maar omdat ze al optische objecten zijn is het wordingsstadium (de ontsteking van de fusiereactor) toch al vrij lang achter de rug.

Uit IR-waarnemingen zou een ster kunnen worden gevonden die nog omgeven wordt door invallend gas en stof, waardoor de ster aan optische waarneming wordt onttrokken. Een tweede belangrijke kandidaat voor IR-onderzoek is het centrum van de Melkweg. Ook dat wordt door gigantische stofwolken aan het oog onttrokken en het is vrijwel zeker dat zich daar hoogst exotische objecten bevinden. Voorts is wel gespeculeerd dat de afwijkingen in de planetenbanen die niet goed verklaard kunnen worden niet aan een ,,transpluto"-planeet te danken zijn (die niet kon worden gevonden ondanks een groot screening-program) maar aan het feit dat de zon een component van een dubbelster zou zijn.

De andere ster zou dan een te kleine massa hebben om zelfs maar een rode dwerg te kunnen worden. Het zou dan gaan om een lichaam dat een paar maal zo groot is als Jupiter, een ,,brown body". Brown bodies komen bijna zeker uit de survey."
Maar gezien de onbekendheid van het IR-heelal voor ons is het zo goed als zeker dat het gros van de waarnemingen volkomen nieuw zal zijn te noemen, en uiteraard zijn de meest interessante ontdekkingen nu

# Nieuw software gestuurd 'System 90' programmeert praktisch 100% van alle 5 volts MOS proms en die nog komen.

Universele prom programmeringsmodules zijn reeds enige tijd op de markt. Echter tot nu toe bieden deze modules het nadeel dat bij het op de markt komen van nieuwe devices deze modules een ingrijpende update moeten ondergaan. Hiermee is vaak enige tijd gemoeid waardoor U intussen Uw programmer moet missen.
Deze procedures heeft Pro-Log vermeden.
Het "System 90" van Pro-Log is volledig software bestuurd en wordt bij wijziging van specificaties of het uitbrengen van nieuwe devices voorzien van een nieuwe set proms.

Pro-Log is sinds 1972 een marktleider in prom programmeringstechniek en dat wensen wij te blijven.
Het "System 90" programmeert de 24, 28 en 40 pins devices inclusief de single-chip microcomputers.
Remote Prom selectie geschiedt via de standaard RS232C interface.
Evenzo kunt U ook de E2 proms programmeren.
Het "System 90" behoeft geen calibratie en is zodanig ontworpen dat de spanningen, pulsen en timing signalen binnen specificaties blijven gedurende de levensduur van het systeem.

**Pro-Log biedt U 2 jaar garantie**
Gebaseerd op de betrouwbaarheid van de 10.000 programmers die Pro-Log reeds over de gehele wereld heeft geleverd, heeft Pro-Log besloten om het gehele "System 90" te leveren met een garantie termijn van 2 jaar op onderdelen en arbeidstijd.
Voor volledige documentatie kunt U contact opnemen met:

**Intelligent Systems BV**
Rijvoortshoef 282,
4941 VJ Raamsdonksveer.
Postbus 4982,
4803 EZ Breda,
tel. 01621-14480

Gaarne verzorgen wij een uitgebreide demonstratie van het "System 90".

COMPONENTS INFORMATION

HEWLETT PACKARD

# New high-resolution optical shaft encoder:

## HEDS-6000 series offers more accuracy and a selection of different options

### Now you can choose your own digital encoder system!

HP's rotary motion sensing product line is now able to meet a variety of applications and a multitude of designers' special requirements.
Just introduced, the HEDS-6000 series is a 56 mm diameter incremental optical encoder kit with your choice of a 2 or 3 channel output, and a large selection of standard shaft diameter sizes: 3/16, 1/4, 5/16, 3/8, 1/2, 5/8 inches or 4, 6 and 8 mm.
Other options also include a choice of resolutions between 200 and 1000 cycles per revolution.

### Standard 2-Data channels...

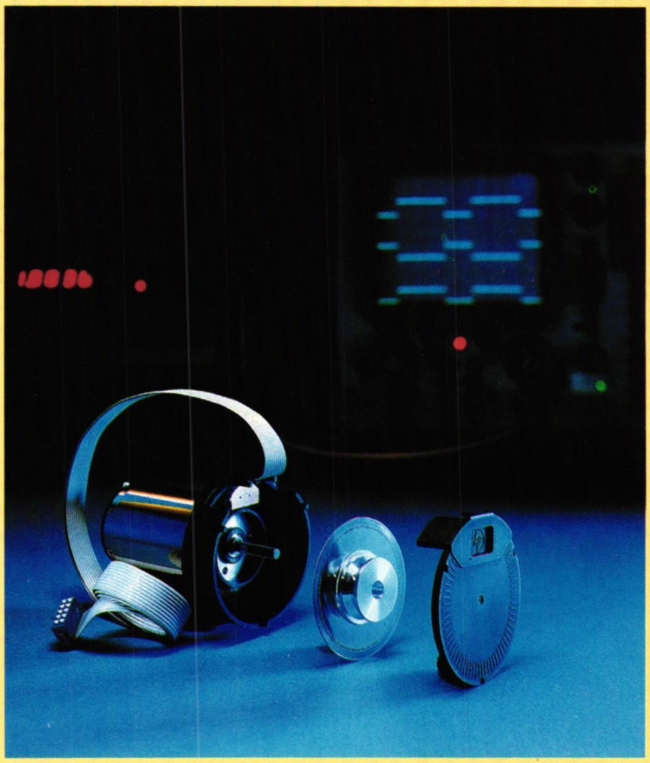
The HEDS-6000 is a standard 2-channel kit.
The light is focused onto pairs of closely spaced integrated detectors which output 2 square wave signals.
A custom photodetector comparator configuration increases long life reliability by reducing sensitivity to shaft end play, shaft eccentricity and LED degradation. The outputs and the 5 V supply input of the HEDS-6000 are easily accessed through a 10 pin connector mounted on a 60 cm ribbon cable.

### ...Or index pulse option? Just pick the device you need

For applications requiring more encoder information, choose the HEDS-6010, a 3-channel device. An index pulse of typically 1 cycle width is generated for each rotation of the code wheel. This index channel is similar in optical and electrical configuration to the standard 2 channels.
The HEDS-6010 index pulse can be related with the 2 main data channels in a variety of ways.
That's flexibility, isn't it?

### Key features

- 1000 cycles/revolution standard
- Other resolutions available
- 0.25 mm (.010 inches) end play allowance
- TTL compatible digital output
- Single 5 V supply
- −20° to +85°C operating range
- Solid state reliability
- Index pulse optional



### Assembly of the kit: Quick and easy

You just need a few minutes to assemble and mount the HEDS-6000 (encoder kit). The only adjustment necessary is the encoder centering relative to the shaft, to optimize quadrature and optional index pulse output (HEDS-6010).

### Ask for more information – today!

Have a look at the number of options and mechanical characteristics offered: there is one that fits your requirements.
Contact your nearest HP sales office or franchised distributor to ask for your free copy of Application Note 1011.

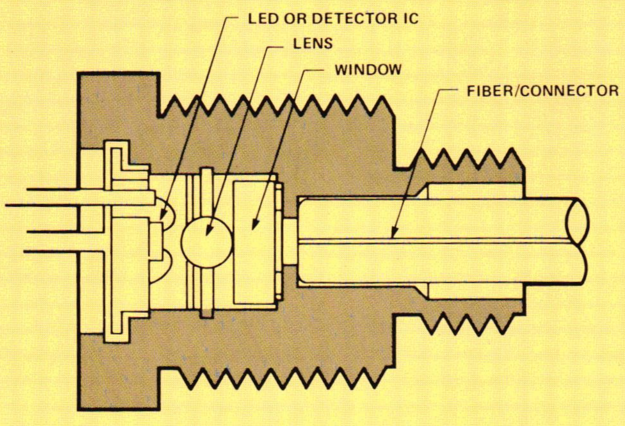
# HP's third generation fibre optics:
## The HFBR-0200 "Miniature Link"

### A flexible new packaging concept for OEM designer

The HFBR-0200 series is a DC to 5 MBaud data link for distances up to 500 meters guaranteed (1200 m typical). Other features offered by this new product: TTL logic-compatible output, small package size, extended temperature range, long lifetime and... low price!

### HFBR-0200: When reliability can be demonstrated

The HFBR-1201 transmitter and HFBR-2201 receiver are housed in miniature, rugged packages compatible with the HFBR-4000 connector and HFBR-3000 series glass fiber optic cable.
The HFBR-1201 transmitter contains a high-efficiency GaAlAs emitter operating at 820 nm. The HFBR-2201 receiver includes an integrated photodetector and DC amplifier. An open-collector Schottky transistor output provides logic compatibility.
The HFBR-1201 and HFBR-2201 both have a suspended sapphire ball lens in the optical port to minimize mechanical contact problems and reduce sensitivity to misalignment.

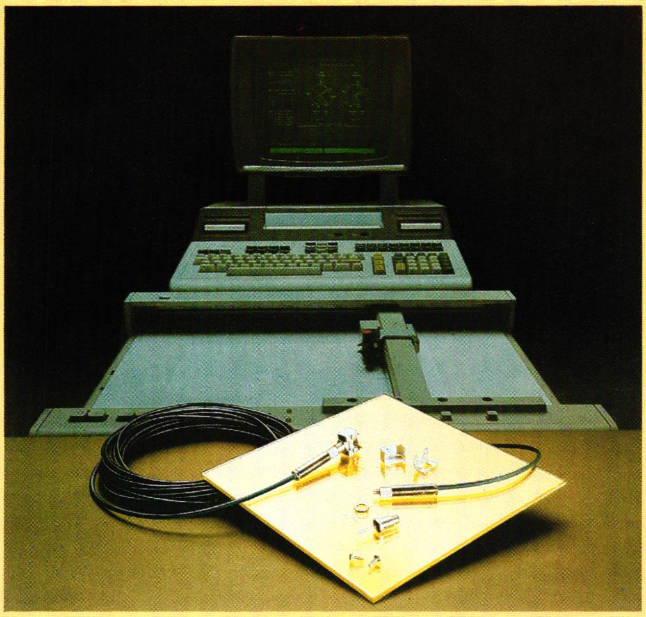



Cross sectional view of HFBR-1201/2201

This special design further increases the reliability of these components.
A "Reliability Data Sheet" is available from any HP sales office. Ask for it!

### Excellent EMI/RFI immunity

The combination of internal shielding, all metal package and isolated case ground provides good EMI/RFI immunity. For use in severe EMI/ESD environments, an additional metal shield snaps directly onto the mounting bracket.



### Our "Miniature Link" suits PC-board mounting

The HFBR-1201 transmitter and HFBR-2201 receiver are mini-size components: the height of the shielded, mounted, connectored package is only 7.8 mm (0.312") and conforms with guidelines allowing printed circuit board spacing on 12.7 mm (0.50") centers.
You have the choice between three mounting configurations: vertical and horizontal PC board, bulkhead, or panel mounting.

### Typical applications

The HFBR-0200 performance characteristics and extended operating temperature range (from – 20° to +85°C) satisfy a large number of applications, including:

- Computer/office equipment (CPU to Peripheral)
- Secure data communications
- Process control
- Energy (nuclear-geophysical)

### Test the HFBR-0200 capabilities yourself with the complete evaluation kit!

The HFBR-0200 kit includes a transmitter, receiver, mounting hardware, 10 m of cable and technical literature.
It is available now at HP's authorized components distributors.

# Build your own bar code system:

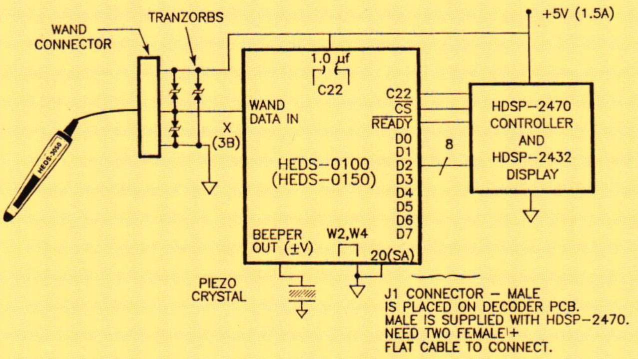
## High-resolution digital wands and decoder modules now provide a complete OEM data-entry package

For fast and accurate data entry, HP now provides a high-performance and easy to use system: a digital wand coupled with a bar code decoder module.
Our approach to bar code scanning is to offer a complete family of interchangeable/compatible products, allowing you to build-up a simple, flexible and expandable system.

### HEDS-3200/3250 high-resolution digital wands make it easy to upgrade your system!

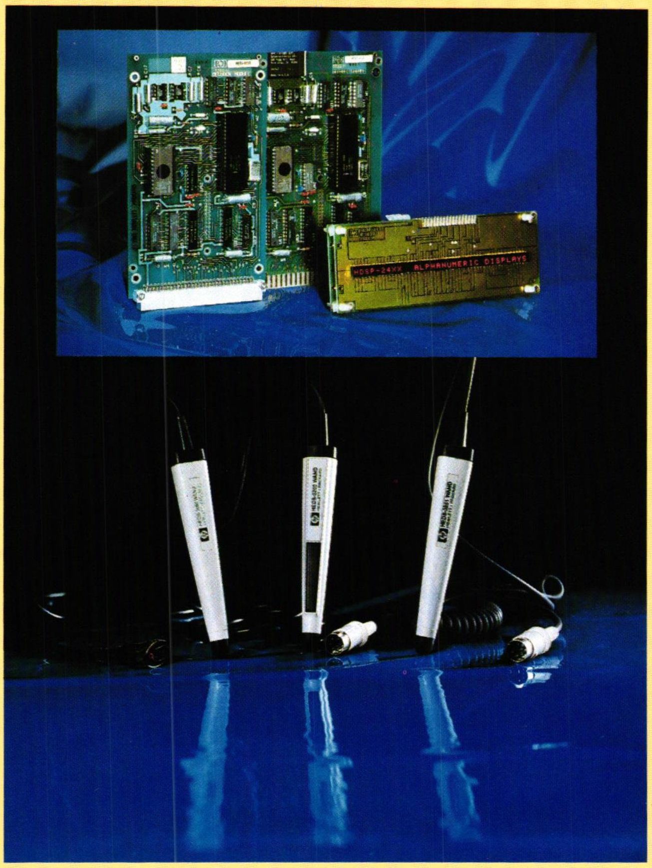
HP's new high-resolution digital wands are optimized to read high-density bar codes such as 3 of 9 alpha-numeric code. They can, however, read any codes printed with a minimum bar width of 0.19 mm (0.0075").
The HEDS-3200/01 have a TTL digital output compatible with the HEDS-3000/3050 series of medium-resolution wands. A special feature of these devices is a "push-to-read" switch to save power consumption for battery-operated applications; this makes them particularly suitable for portable data-entry.
The HEDS-3250/51 have an internal metal shielding, no switch, to maximize EMI/ESD immunity in AC-powered systems.

**Prototype System**




### Nucleus of the data entry system: HEDS-0100/0150 bar code decoder modules

These new fully integrated bar code decoder boards interface directly to any of HP's digital wands, and perform all decoding functions for code 3 of 9. To allow for easy design-in, data is decoded and transmitted over a parallel ASCII port or RS-232-C port.



You have the choice of 2 configurations: the HEDS-0100 board (114.3 mm x 165.1 mm) with a 44-pin edge connector, or the HEDS-0150 in the standard eurocard dimensions (100 mm x 160 mm) with a 64-pin DIN connector.
Improved reliability comes from an internal self-test routine and 7 optional prompts that give you feed-back on scanning performance.

### Prototyping interface with HP's dot matrix alphanumeric display systems

To assist the designer in experimentation, HP's bar code data entry system can be directly connected to the HDSP-2470 controller board and to the HDSP-2432 display board. This alphanumeric display system provides the engineer with an easy to use 5 x 7 dot matrix display panel.

### If you need technical assistance...

For any technical advice on specific application requirements, HP's application engineers located in Böblingen-West Germany are ready to help you.
To learn more about our bar code products selection, just fill-in the coupon!

# HP's new generation of ultra-bright, color LED lamps:

## Up to five times brighter!

### Use our "Ultra brights" when replacing your incandescent lamps!

The new generation of color LED lamps produce five times the light output of previous HP lamps. This superior product performance has been achieved by using new higher intensity material.
The result of this innovation: clear, non-diffused lamps out performing conventional LED lamps.

### Combine low current/high brightness applications with a more cost-effective design...

The new high brightness of HP's LED lamps now easily matches incandescents and provides you with a more reliable design at lower cost... and in 3 colors! Offered in high efficiency red, high brightness yellow and high performance green, these lamps are available in T-1 3/4 or T-1 packages. They are ideally suited for point source indication in high ambient light conditions.
Typical luminous intensities for T-1 3/4 lamps at 20 mA are 125 mcd (millicandelas) red, 140 mcd yellow, and 120 mcd green.

| Part Number HLMP- | Package Description | Color | $I_V$ (mcd) @ 20 mA DC | | 2 θ1/2 Note 1. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Min. | Typ. | |
| 3750 | T-1 3/4 | Red | 80 | 125 | 24° |
| 3850 | | Yellow | 80 | 140 | 24° |
| 3950 | | Green | 80 | 120 | 24° |
| 3390 | T-1 3/4 Low Profile | Red | 35 | 55 | 32° |
| 3490 | | Yellow | 35 | 55 | 32° |
| 3590 | | Green | 35 | 55 | 32° |
| 1340 | T-1 | Red | 24 | 35 | 45° |
| 1440 | | Yellow | 24 | 35 | 45° |
| 1540 | | Green | 24 | 35 | 45° |

**NOTE:**
1. θ 1/2 is the typical off-axis angle at which the luminous intensity is half the axial luminous intensity.

### Features

- Improved brightness
- Improved color performance
- Uniformity of brightness, unit to unit
- Available in popular T-1, T-1 3/4 and T-1 3/4 low profile packages
- New sturdy leads
- IC compatible/low current capability
- Reliable and rugged
- Choice of 3 bright colors
  High efficiency red
  High brightness yellow
  High performance green

### Applications

- Lighted switches
- Backlighting front panels
- Light pipe sources
- Keyboard indicators
- Automobile dashboards
- Business office equipment

### They are available now!

For technical data, pricing and delivery information, contact your nearest HP authorized distributor!

For data sheets, application notes or detailed information please contact:

**KONING EN HARTMAN**
**elektrotechniek bv**

**koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag**
**telefoon 070-210101***

juist de dingen die niemand heeft kunnen voorspellen!"

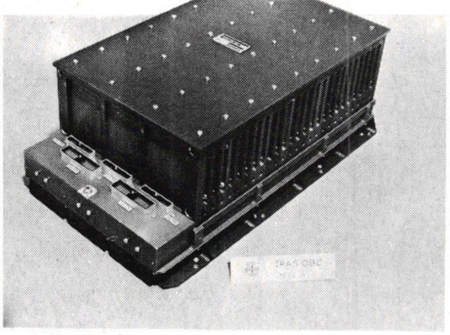
### OPBRENGST VAN HET PROJECT

IRAS is klaar voor de start, een project dat niet alleen technologische spin-off heeft gehad, maar misschien wel in de eerste plaats de Nederlandse betrokkenen een enorme ervaring in systeembeheer heeft opgeleverd.
Eerst de technologische oogst, die per deelnemer varieert. Voor Fokker bijvoorbeeld is de zaak uiteraard pas rond wanneer hun produkten inderdaad vliegen, en wel minstens zo goed als bedoeld. Maar voor Hollandse Signaal is het in wezen niet essentieel of hun computer vliegt, drijft of gewoon stilstaat – als hij maar rekent.
Het element ,,ruimte" kan voor de een de kern zijn, voor de ander bijkomstigheid. Natuurlijk, we beschikken op het ogenblik over elektronici die weten wat *halfgeleiders* zo ongeveer kunnen doen bij temperaturen waarbij vele materialen *super*geleidend worden (een probleem dat een *industrie* tot wanhoop kan brengen is mogelijk voor een *universiteit* een interessant onderwerp om te promoveren...). En het NLR heeft een schat aan ervaring opgedaan met het ontwikkelen van complexe software-pakketten voor besturing en dataverwerking. Die ervaring komt ten goede bij de ontwikkeling van de volgende generatie instrumentatie voor nieuwe Fokker-vliegtuigen.

Uit de uitvoerige gesprekken met de Nederlandse deelnemers moet echter de conclusie worden getrokken dat de belangrijkste opbrengst die het IRAS-project heeft opgeleverd enkel en alleen is te danken aan het feit dat het hier een *nationaal* project betrof (al escaleerde het tot een soort Drei Kaiser Bund...) en niet een project in ,,Europees samenwerkingsverband", c.q. ESA. We willen dat even naast de bestaande ruimtevaartplannen leggen (jaarlijks ruim 100 miljoen gulden voor de eerste helft van de jaren tachtig).

### STOF TOT OVERDENKING

Wat direct opvalt in het hele IRAS-project is dat het hier gaat om een bij uitstek zuiver wetenschappelijk (voor de critici is dat synoniem met ,,zonder praktisch nut") project en niet om een communicatiesatelliet of een ,,earth resources"-satelliet waarvan het praktisch nut voor een leek (politicus!) nog wel aannemelijk is te maken.
In feite is dat een groot pluspunt van IRAS. Zien we even af van het feit dat ons land een uitzonderlijke reputatie op astronomisch gebied bezit en dat geleerden van uitzonderlijke reputatie ook een uitstekend instrumentarium verdienen (denk onder meer aan Dwingeloo en Westerbork), dan is de hele diepere zin van de ruimtevaart voor een land dat zelf géén draagraketten ontwikkelt naar onze mening als volgt samen te vatten.
Ruimtevaartprojecten die goed zijn opgezet dwingen wetenschappers en technici

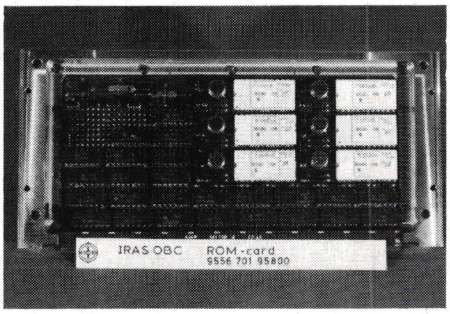


*De bij Hollandse Signaal ontwikkelde IRAS-boordcomputer.*

(in academisch en industrieel milieu) op hun tenen te lopen, geavanceerde technieken te ontwikkelen en onder de knie te krijgen. Als dat lukt heb je een direct aanwijsbaar praktisch nut: ze vergaren kennis waardoor ze zich kunnen onderscheiden van de ,,*also ran*"-categorie. Door zich te onderscheiden kunnen ze hopen orders binnen te krijgen in het internationale touwtrekken om de big business die de ruimtevaart zonder twijfel is – de *return on investment* voor communicatiesatellieten is haast ongeloofwaardig!

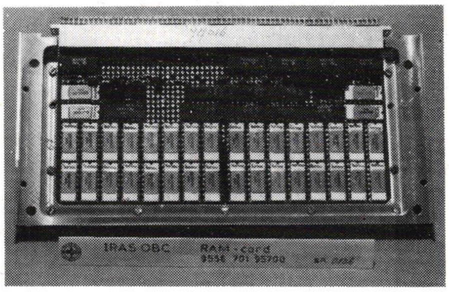
Zich onderscheiden is nu precies wat IRAS doet (ook voor ANS gold dat al): het is niet de zoveelste communicatiesatelliet of earth-resources-satelliet maar een volkomen uniek ding. Mede gezien het feit dat astronomie sterk in de lift zit en dank zij het nieuwe terrein dat IRAS openlegt kunnen we flinke publiciteit verwachten in de internationale media. Dat is des te waardevoller omdat we in Nederland gezegend zijn met een onevenredig grote hoeveelheid inventiviteit en kennis. Instanties als het NLR en industrieën als Fokker en Hollandse Signaal zien er dan wel vaderlands uit – ook niet zo slecht, trouwens – maar hun markten zijn allerminst vaderlands en zelfs niet Europees.
Maar dat onderscheiden in het steeds groeiende gezelschap van landen die ,,aan ruimtevaart doen" werd ook alleen maar mogelijk omdat IRAS een nationaal project was. Ondanks het afsplitsen van de telescoop (al was het beter geweest wanneer we dat ook nog hadden kunnen doen) kreeg iedereen te maken met een ton uiterst complexe subsystemen die tot een systeem (liefst werkend...) moesten worden geïntegreerd. Dat bracht iedereen in

*ROM-kaart van IRAS.*



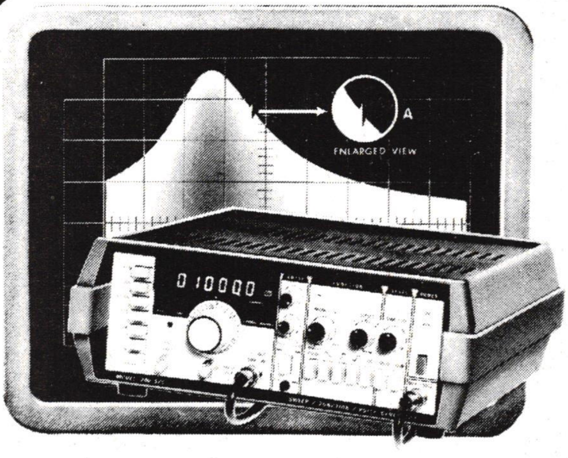

contact met de problemen van systeemintegratie (en dat is bijvoorbeeld voor Hollandse Signaal misschien wel dé specialité de la maison) en systeembeheer. In de uitvoerige gesprekken op management-niveau met het NIVR, Fokker en Hollandse Signaal werd dat unaniem als grootste ,,spin-off" van IRAS genoemd.

IRAS gaf de mogelijkheid om over een groot project dat vrijwel ongewijzigd naar nationaal concept werd uitgevoerd op internationaal niveau te onderhandelen. Bovendien hadden de Nederlandse onderhandelaars niet één poot om op te staan maar vele, gezien het feit dat de superioriteit van het Nederlandse concept als een paal boven water stond. En in de tweede plaats werd de Nederlandse industrie nu eens niet gehinderd door competitie in ESA-verband, waaraan een Nederlandse onderneming misschien een onderdeeltje van een subsysteem overhoudt, maar waarschijnlijk niet een compleet subsysteem en zeker geen systeem! Het mag arrogant klinken, maar industrieën van het formaat zoals wij in Nederland rijk zijn dwing je niet gauw op hun tenen te lopen met een onderdeel van een subsysteem...
De moraal? Denkspieren moet je soepel houden door lastige taken te stellen. Ruimtevaart is een van de beste manieren daarvoor en betaalt zichzelf vele malen terug in de vorm van bekwaamheid die op *allerlei* terreinen is in te zetten. (Een parallel: vele Nederlandse astronomiestudenten komen dank zij hun voortreffelijke opleiding in de informatica uiteindelijk dáárin terecht.) Dan spreken we nog niet eens over de orders die je daardoor kunt binnenhalen en het magische woord ,,werkgelegenheid" laten we ook nog ongenoemd.




*RAM-kaart van IRAS.*

Kijken we nu op welk niveau onze directe concurrenten investeren. Onze voornaamste concurrenten in de vliegtuigbouw en elektronica zitten in de Duitsland, Engeland en Frankrijk. Deze landen besteden stuk voor stuk naar rato van het bruto nationaal produkt veel meer aan de ruimtevaart dan Nederland. Ook Italië is uiterst actief. Juist omdat wij niet beschikken over een ,,missile industry" is het des te noodzakelijker om een specialisme uit te zoeken waarin we ons wel kunnen onderscheiden, en dat zijn geraffineerde payloads.
Misschien is het theoretisch mogelijk ontwikkelingshulp óók op eigen land te richten als ook daar de koek schaarser wordt?




Met model **200 SPC** kunt u via uw oscilloscoopscherm de frekwentiecurve van bv filter of versterker weergeven. De frekwentie van elk punt in deze curve is af te lezen op de ingebouwde digitale uitlezing.

**Funktiegenerator**
**+ Pulsgenerator**
**+ Sweepgenerator**
**+ Frekwentiecounter = Newtronics 200 SPC**

**200 serie vanaf *f* 1185,–**

TEKELEC TA AIRTRONIC

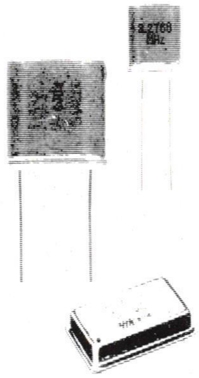
POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER TEL. 079 - 310100



# DIT VINDT U ÓÓK BIJ ELINCOM:

## Kristallen

ytk



Elincom heeft een breed assortiment elektronische komponenten en levert grotendeels uit voorraad. Elincom laat u deze keer kennismaken met kristallen en kristal-oscillatoren.

**Technische gegevens:**

Kristallen:
frekwentie van 10kHz tot 48MHz
tolerantie 20 tot 50 ppm (25°C)
temp.tol. (-10°C tot +60°C): 50 ppm
of volgens uw specifikaties

Kristal-oscillatoren:
frekwentie van 200kHz tot 70MHz
tolerantie (totaal): 25 ppm tot 100 ppm
DIL-14 behuizing; hermetisch gesloten
TTL-compatible; 5V

elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal Tel. 05990-14830 Telex 53378



# systeem **DL-985** van datalab

een Bell & Howell Company

Een uniek, geïntegreerd waveform registratie- en analyse systeem.
Bestaande uit de 20 MHz transiënt-recorder DL-912 en de HP85F personal computer, biedt dit systeem ongekende mogelijkheden voor golfvormanalyse.

- sample frequentie 20MHz
- 2 tijdbases A/B mode
- pre-trigger
- via EPROM in het ROM-moduul wordt de data **onmiddellijk** in het geheugen van de HP85 overgebracht en is **direkt** zichtbaar op het ingebouwde beeldscherm
- 8 "Soft Keys" waarmede alle instelgegevens als label zichtbaar zijn
- systeem software als GPAK op DC-100 cartridge
- GP-IB standaard bus
- eveneens leverbaar zonder HP85F, maar met IEEE-interface en de benodigde soft- en firmware.

BELL & HOWELL
ELECTRONICS & INSTRUMENTS DIVISION

Postbus 10054 - 3004 AB Rotterdam
Vlaardingweg 23
Telefoon 010-379133 - Telex 26699

Bel of schrijf even voor dokumentatie met specifikaties.
't Is beslist de moeite waard!

# Nieuwe kansen voor de „smart-card”

*Voor de smart-card, een rechthoekige plastic „strip met een chip” doen zich veelbelovende nieuwe kansen voor. Dat zal aan het einde van dit jaar blijken als het kunnen van deze bijdehante kaart op een heel breed terrein tijdens dagelijks gebruik in Frankrijk en de Verenigde Staten zal zijn getest.*
*Franse specialisten op het gebied van de micro-elektronica hebben hun positie als koploper bij de ontwikkeling van deze wonderlijke kaart weten vast te houden sinds Roland Moreno, een hoge ingenieur, geboeid werd door de mogelijkheden die inherent zijn aan een PROM (programmable read only memory). Moreno patendeerde de toepassing van dit type miniatuur geheugen in draagbare objecten onder de naam van de Franse Firma Innovation in 1974.*

Tot voor kort werd deze kaart met een PROM vooral gezien als een flexibeler en veiliger instrument bij het winkelen en bij de bank dan zijn van een magneetstrip voorziene voorganger.
In een voorstad van Parijs, Vélizy, bestellen 300 huishoudens boodschappen, kopen treinkaartjes en betalen door een chipkaart in een „reader” te steken, die is verbonden met een videoterminal in de huiskamer.

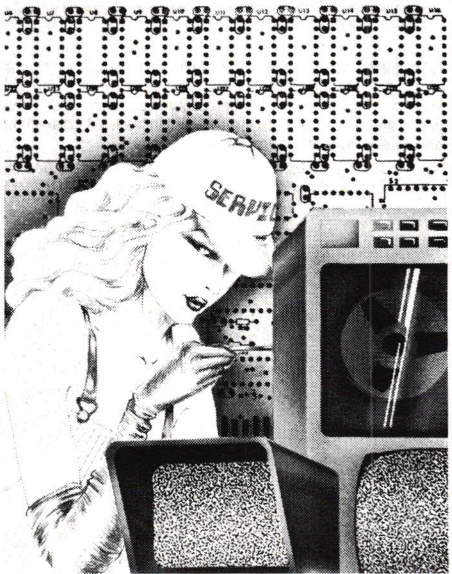
Het zal niet lang meer duren of in de Verenigde Staten zal de betaalchip de plaats van het zegels plakken voor voedingsmiddelen hebben ingenomen, een verademing voor wie daarop aangewezen of daarbij betrokken zijn. De Franse Telecommunicatie installeert telefooncellen waarin de chipkaart de muntenautomaat zal gaan vervangen. Het gebruik van deze kaarten als paspoort of legitimatiebewijs, geldig voor veel landen, ligt ook niet meer zo ver weg.

Wanneer de proeven die momenteel in drie Franse steden lopen succesvol blijken, dan zullen cheques in veel sectoren van het bankwezen worden uitgebannen. Als cliënten van banken en credietverlenende instellingen zij wij allemaal vertrouwd met kaarten en pasjes, stukjes kunststof waarop informatie in reliëf, geponst of d.m.v. een magneetstrip is aangebracht. Gedurende de laatste 20 jaar is het winkelen en geld opnemen voor ons aanzienlijk vergemakkelijkt. Maar de magnetische vastgelegde informatie lijdt aan ernstige tekortkomingen. Er kan vrijwel straffeloos misbruik worden gemaakt van zo'n kaart totdat de diefstal is aangegeven en honderden, ja duizenden winkels ervan zijn verwittigd dat die kaart niet meer geldig is. De beperkte informatie kan bovendien met betrekkelijk weinig moeite worden vervalst.

## GEHEIME CODE

De „smart-cart” daarentegen is een minuscuul computertje met een eigen geheugen. In de handen van een dief onbruikbaar, omdat hij de geheime code van de eigenaar niet kent. Alleen degene die de code kent kan zo'n betaalchip voor communicatie met bijvoorbeeld de bank gebruiken, en dan nog slechts voor het betalen van rekeningen, het overmaken van bedragen, het verkrijgen van informatie over de rekening, maar niet voor het opnemen van geld.

De chipkaart is eigenlijk een combinatie van portefeuille, chequeboek en travellercheques. Hij kan worden „geladen” met een nauwkeurig bepaald koopbedrag en stapsgewijs „ontladen”, telkens wanneer hij bij het verrichten van een betaling wordt gebruikt. Misschien is één van de grootste voordelen van de chipkaart-technologie wel gelegen in het tot hanteerbare porties terugbrengen van de in onze maatschappij heersende geestontredderende papierconsumptie. Maar de revolutie die de nieuwe kaart in de bankwereld zal introduceren zal niet overal met open armen worden ontvangen. Veel banken hebben immers op grote schaal geïnvesteerd in automatische tellers, kasgelduitgifte-apparatuur, elektronische kasregisters en andere apparatuur. Men is er uiteraard niet erg happig om deze apparatuur direct overboord te gooien, zelfs al wordt erkend dat de chipkaart op de lange duur economischer zal zijn. De Franse elektronische industrie heeft dit probleem echter opgelost. De eerste partij chipkaarten is ook van een magneetstrip voorzien voor gebruik in standaard typen video-terminals. Interface apparatuur wordt ontwikkeld om de „tweelingkaart” ook op de bestaande machine te kunnen gebruiken



## OOK PHILIPS DOET MEE

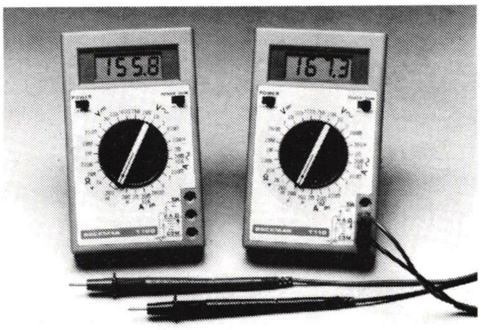
De eerste grootschalige praktijkproef met de chipkaart is volop aan de gang in drie Franse steden, waarbij kaarten worden gebruikt die zijn ontworpen door Philips Data Systems, CII Honeywell Bull en Flonic Schlumberger. Een groep Franse banken werkt samen om dit experiment – aangeduid als IPSO – onder de aandacht te brengen. In Caen geeft Philips 50 000 kaarten uit, waar 250 winkels en banken zijn voorzien van verkoopterminals. Tegelijkertijd wordt eenzelfde aantal kaarten en terminals in Lyon gebruikt en door Flonic ter beschikking gesteld (afb. 1). In Blois, in het Loiredal, distribueerde CII Honeywell Bull 20 000 kaarten voor gebruik in 250 terminals (afb. 2). De Flonickaart is een eenvoudige kaart met slechts één enkel IC en een programma, dat niet kan worden gewijzigd. Deze kaart is dan ook voor bankdoeleinden minder flexibel dan de door Philips en CII Honeywell Bull ontworpen kaarten.

IPSO is opgezet om de gewone burger vertrouwd te maken met een maatschappij waarin cheques en contant geld een steeds kleinere rol in ons dagelijks leven gaan spelen. In de Franse economie betreft 80% van de betalingshandelingen kastransactie die overeenkomen met 50% van de totale geldomzet. Het laatste jaar werden in Frankrijk 3 miljard cheques uitgegeven waarbij de afhandelingskosten f 2,80 per stuk bedroegen.
Onder de landen die een levendige belangstelling voor het IPSO-project aan de dag leggen treffen we ook Nederland aan. Die grote buitenlandse belangstelling is ontstaan door de oprichting van de International Association for Microcircuit Cards, gevestigd in Parijs, met als leden Nederland, Groot-Brittanië, België, Denemarken, Oostenrijk en – niet toevallig – American Express. Men verwacht dat ook andere cre-

Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel. (030) 884214

# Voor hobbyist èn vakman.... de T100 en T110!

Voor hobbyist èn vakman. Twee nieuwe low-cost digitale multimeters van één van de bekendste fabrikanten op het gebied van digitale multimeters. Met een prijs/prestatieverhouding die zowel hobbyist als vakman moét interesseren!



**De T100 en T110**

* 7 funkties en 29 bereiken
* 10 ampère bereik in AC èn DC
* aparte diodetestfunktie
* doormeetzoemer (alleen T110)
* HI-LO powerschakelaar voor direkte meting in elektrische of elektronische circuits
* stabiele nauwkeurigheid van 0.25% voor de T110 en 0.5% voor de T100

Alle bereiken worden met één centrale draaischakelaar gekozen.

**BECKMAN®**

Gebruik van hoogwaardige komponenten en toepassing van doordachte fabrikagemethoden garanderen een zorgeloos gebruik gedurende vele jaren.

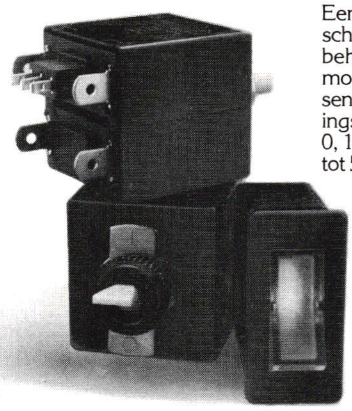
Prijzen: T100 f 253,– excl. BTW
T110 f 295,– excl. BTW

Eén jaar volledige garantie.
Nederlandse handleiding.

**Vraag voor verkoopadressen onze dealerlijst.**

**DIODE**

# SNAPAK®: Your full line of miniature circuit breakers.



Een magnetische beveiligingsschakelaar in de kleinst mogelijke behuizing. Als echte paneelgemonteerde schakelaar toe te passen met ingebouwde overbelastingsbeveiliging. 1 en 2-polig van 0, 1-20 A. Bedrijfsspanningen 32 tot 50 Vdc, 125 tot 250 Vac. Max. te verbreken kortsluitstroom 1000 A. Grote keuze uit interne configuraties, bedieningsknoppen en handles, kleuren en verlichting.

Voor Holland en Vlaams België: Zoetmulder en van Winkel 03455-1706 geldermalsen.

**AIRPAX®**

CAMBRIDGE DIVISION

bescherm Uw kostbaar instrument met 'n „de Swart" instrumententas

**Heeft ú al eens aan een passende tas voor uw gereedschap, apparaten en instrumenten gedacht? De Swart maakt ze. Op maat.**

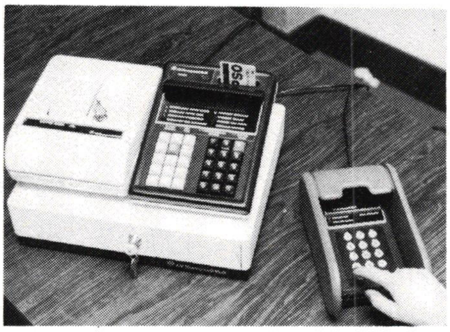
C. de Swart technische lederwaren industrie b.v.
Julianastraat 72a, 5121 LS Rijen, tel. 01612-22 81.

**voor tassen, die passen!**

dietverlenende instellingen spoedig tot deze door bankiers opgerichte vereniging toe zullen treden als stap op weg naar de zekerheid van mondiale geldigheid van deze kaart.

Het geheugen van de chipkaart bevat een reeks veiligheidsvoorzieningen, waarover geen enkele andere bestaande betaalkaart beschikt. Er is voorzien in een controle van de correlatie tussen het persoonsnummer van de eigenaar en de code van de organisatie, die de kaart heeft uitgegeven.
Tijdens de fabricage is een geheime code ingebracht en permanent vastgelegd in de chip. Als diefstalbeveiliging beschikt de kaart bovendien over een ingebouwde zelfvernietigingsfunctie. Deze treedt in werking wanneer driemaal is geprobeerd de kaart te gebruiken maar de legitimatiecode niet juist is ingetoetst.
Een transactie met een IPSO-kaart werkt drie- tot vijfmaal zo snel als betaling via de kas met een cheque of contant geld. Allereerst voert de winkelier het te betalen bedrag in een terminal in. Zonder dat iemand anders in de zaak het hoeft te zien typt dan de klant zijn persoonscode op een afzonderlijke digitale unit in, waarna de computer de correlatie vaststelt en bij accoordbevinden de transactie geldig verklaart en de printer een kwitantie laat afgeven. Terwijl winkelier en klant deze simpele handelingen verrichten wordt de transactie in het geheugen van de kaart en op een cassette of ,,cartette" van de verkoopterminal vastgelegd. (De cartette is een cartridge met een niet-vluchtig RAM van 8 Kbit).

Dicht op de hielen van het IPSO-project zal de chipkaart spoedig zijn intrede doen in Franse telefooncellen. Dit vormt een belangrijke bijdrage tot de oplossing van de problemen die de Franse PTT ondervindt ten aanzien van fraude, vandalisme en het verzamelen van 15 000 ton muntstukken per jaar. De chipkaart zal vooral gebruikers die tijdens (lange) gesprekken over lange afstanden hun munten zien opraken het telefoneren vergemakkelijken.
De Franse PTT experimenteerde de afgelopen twee jaar met een eenvoudige kaart, ,,geladen" met een bepaald bedrag aan contanten. Ongeveer 30 telefooncellen in Parijs en een druk bezocht Alpine skistation zijn voorzien van apparatuur die geschikt is voor deze chipkaarten. Is het bedrag verbruikt dan wordt de kaart gewoon weggeworpen. Dit experiment heeft de Franse autoriteiten overtuigd van de populariteit van telefoonkredietkaarten. Studies hebben aangetoond dat minder dan 20% van de telefooncelgebruikers goed is voor 80% van de ontvangsten. Deze geregelde gebruikers, de vaste klanten dus, zouden kunnen voorzien in een markt voor een chipkaart en kunnen worden geïdentificeerd en op gezette tijden een rekening krijgen toegestuurd.
Plannen liggen klaar voor de installatie in 1984 van 2000 telefooncellen die geschikt zijn voor chipkaarten. Franse telefooncellen worden gebouwd in series van drie en van elk trio zal er in de toekomst één voor chipkaarten geschikt zijn. Met fabrikanten is een accoord bereikt over de standaardisatie van de systemen die tegen het eind van het jaar met chipkaarten compatibel moeten zijn. Bovendien moeten de ,,lezers" van de telefooncellen in staat zijn zowel IPSO-kaarten als telefoonkaarten te behandelen.



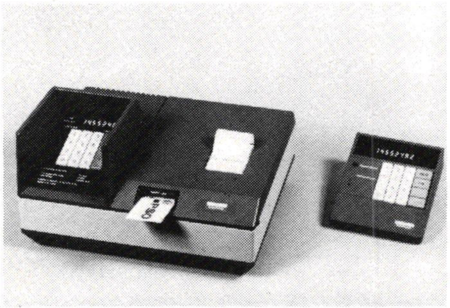
*Afb. 1. Deze terminal, waarvan Flonic Schlumberger er 250 heeft gefabriceerd, wordt gebruikt bij de eerste grootschalige praktijkproef in Lyon. Rechts op de foto het toetsenbord waarop de klant zijn geheime code moet intikken.*

De Franse firma Cronzet zal, in nauwe samenwerking met CII Honeywell Bull en Flonic Schlumberger, het onderzoek en de ontwikkeling uitvoeren en de nieuwe gecomputeriseerde installaties voor de openbare telefooncellen fabriceren. Met de producenten zijn contracten getekend voor een produktie nog dit jaar van 200.000 chipkaarten.
De Franse telecommunicatie-autoriteiten bestuderen ook de mogelijkheden voor het gebruik van chipkaarten door de abonnees van het videotex-systeem Antiope. Ook is men van plan chipkaarten te introduceren voor betaling vooraf van abonnee-TV programma's.

## THUISBANKIEREN

Zijn de Franse elektronica-ingenieurs aan het pionieren met de chipkaart, de verkopers zijn actief in het wekken van belangstelling voor chipkaarten in het buitenland, in het bijzonder in de Verenigde Staten, de grootste potentiële markt. First Bank System of Minneapolis, dat onlangs een proef heeft gestart om het Franse videotex-systeem Teletel in de huiskamers van zijn klanten in te voeren, staat op het punt chipkaarten uit te geven aan een geselecteerde groep die in staat wil zijn vanuit hun huiskamer telebetalingen te doen.

*Afb. 2. De Debimat 200 terminal van CII Honeywell Bull.*



Video-thuisbankieren schijnt een hausse over heel de Verenigde Staten teweeg te brengen. Volgens de Yankee-group, een in Boston gevestigde researchorganisatie die recent een studie over dit onderwerp heeft afgerond, zullen omstreeks 1990 8 miljoen huizen voor telebetalingen zijn toegerust.

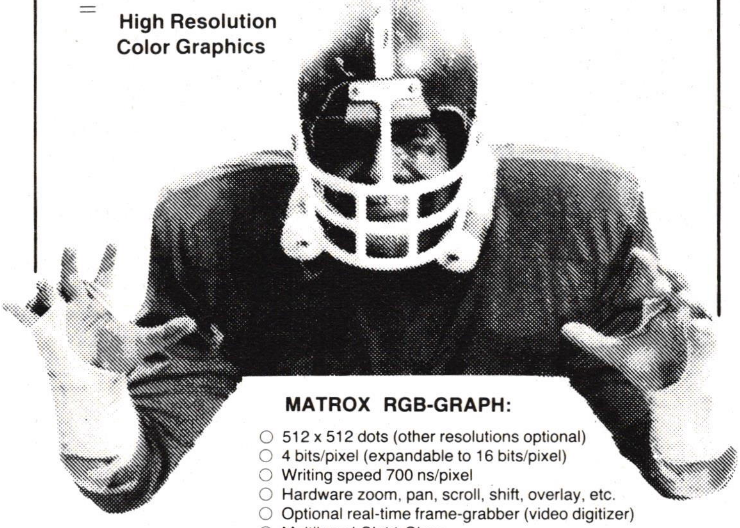
Intelmatique, de promotietak van de Franse PTT is in het eindstadium van onderhandeling met het Amerikaanse Ministerie van Defensie voor een proef met chipkaarten als vervanging van de toegangspasjes voor ,,Post Exchange" winkels. Het Pentagon beschouwt de chipkaart als de beste manier om misbruik tegen te gaan van het kopen van goedkope artikelen uit dergelijke winkels die alleen toegankelijk zijn voor militairen en hun familieleden.

Het Ministerie van Landbouw in de Verenigde Staten bereidt een proef voor in Michigan, waarbij voedselbonnen kunnen worden vervangen door chipkaarten. Het Ministerie vermoedt dat veel bespaard zou kunnen worden op de 1,68 miljard gulden die tengevolge van fraude en misbruik van de jaarlijks uitgegeven voedselbonnen (met een totale waarde van 28 miljard gulden) verloren gaan. Nog grotere besparingen zouden met de chipkaart mogelijk zijn wanneer men de papierkosten, de opslagen de administratiekosten erbij betrekt. De Amerikaanse Sociale Dienst bestudeert een breed veld van gebruikersmogelijkheden voor de chipkaart, zoals de legitimatie bij de betaling van uitkeringen (40 miljard gulden per maand aan 35 miljoen burgers in een tempo van 350 000 overmakingen per dag).

Het Pentagon kijkt ook uit naar de mogelijkheid om de traditionele ,,hondenpenning" van Jan Soldaat te vervangen door een chipkaart, waarop dan bovendien gegevens over soldij gezondheid kunnen worden opgenomen.

Roy Bright, een veteraan van de Britse PTT die een belangrijke rol speelde bij de promotie van Prestel, het Britse videotexsysteem, neemt nu bij de marketing van de chipkaart als directeur van Intelmatique een sleutelpositie in. Bright zegt: ,,De mogelijkheden van smart-card zijn onbeperkt. Onze deskundigen denken voortdurend aan nieuwe toepassingen."

## RGB-GRAPH
+ C3419/C3919
= **High Resolution Color Graphics**



**MATROX RGB-GRAPH:**

- ○ 512 x 512 dots (other resolutions optional)
- ○ 4 bits/pixel (expandable to 16 bits/pixel)
- ○ Writing speed 700 ns/pixel
- ○ Hardware zoom, pan, scroll, shift, overlay, etc.
- ○ Optional real-time frame-grabber (video digitizer)
- ○ Multibus; LSI-11 Qbus

**MITSUBISHI C3419/C3919:**

- ○ High resolution shadow-mask CRT
- ○ Bandwidth 50 Hz-24 MHz
- ○ 14 inch or 20 inch CRT
- ○ Rackmount versions available
- ○ Long persistence fosfors available

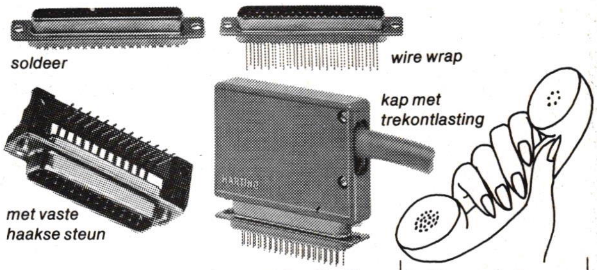
**matrox benelux** The visible solutions company

Herengracht 22 - 4924 BH Drimmelen
telefoon 01626-3850 - telex 74341 matrx nl

---

HARTING

# Harting Min-D Connectors




Jobarco levert alle connectors uit het Harting-programma. Verkrijgbaar in 5 verschillende uitvoeringen. Met 9, 15, 25, 37 en 50 polen, volgens Mil-C-24308. Onze documentatie geeft u alle bijzonderheden.
Eén telefoontje en u weet er het fijne van.

**jobarco bv**
voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313
telex: 32333

---

# PROTON keyboards
## *High quality - Low cost*

**PROTON** keyboards zijn opgebouwd met Futaba keyswitches, een van de grootste fabrikanten ter wereld. Dezelfde switches worden ook door leidende terminalfabrikanten als Lear-Siegler en Televideo toegepast.

**PROTON** keyboards worden in Nederland geassembleerd. Keyboards op klantenspecifikatie zijn dan ook, zelfs bij kleinere aantallen, tegen aantrekkelijke condities leverbaar.

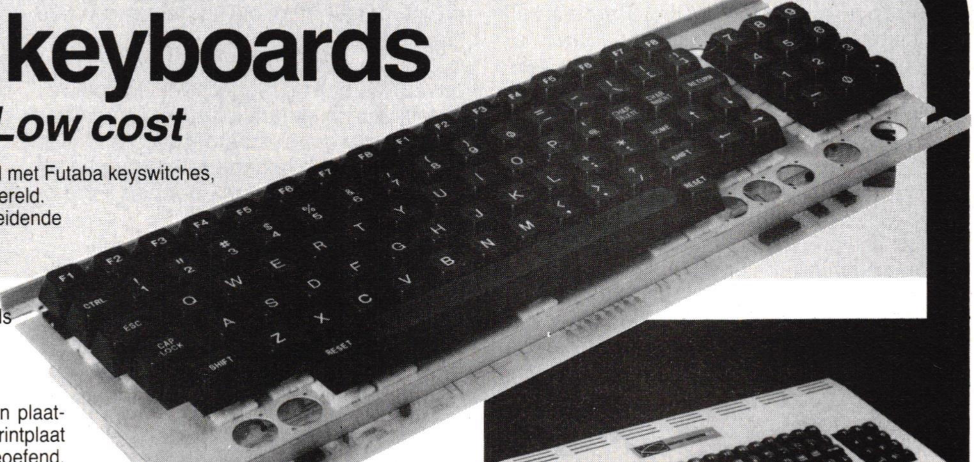
De switches zijn gemonteerd op een plaatstalen montageplaat, zodat op de printplaat géén mechanische kracht wordt uitgeoefend.

Het bovenstaande keyboard is de KB-1, een zeer uitgebreid model met 91 toetsen, waaronder 16 functietoetsen (8 toggle, 8 momentary) en een decimal keypad met 12 toetsen. De enkelstuksprijs van de KB-1 is *f* 235,--.

Standaard-output is 8 x 8 matrix.

Optioneel kan de KB-1 geleverd worden met ASCII-encoder, meerprijs *f* 45,--

Voor de KB-1 is een fraaie behuizing (kunststof ABS: 43 x 22 x 3..7 cm) leverbaar. Enkelstuksprijs behuizing *f* 75,--.



**Introduktie-aanbieding**
Keyboard KB-1 in behuizing **295,00**

PROTON

De aantrekkelijke OEM- en dealercondities worden u op aanvraag graag verstrekt. **Alle prijzen excl. btw**

Prijzen in Belgische francs zijn prijzen in guldens x17

**FABULEC**
Delftweg 69[1], 2289 BA Rijswijk
telefoon 015-145579
*(industrial distributor voor de OEM)*

**POST ELECTRONICS**
Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
telefoon 02159-41774*, telex 73415
*(levering uit voorraad, ook aan partikulieren)*

**ELECTRO-SERVICE**
Kleine Nieuwendijk 40,
2800 Mechelen (België)
telefoon (015) 209575*, telex 34093
*(voor België)*

Dr. Ir. G. C. M. MEIJER, Technische Hogeschool Delft



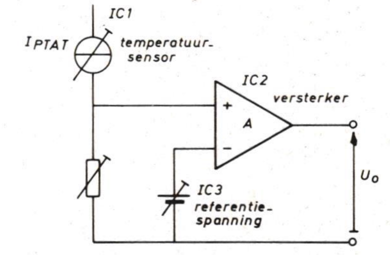
# Monolithische temperatuurtransducenten

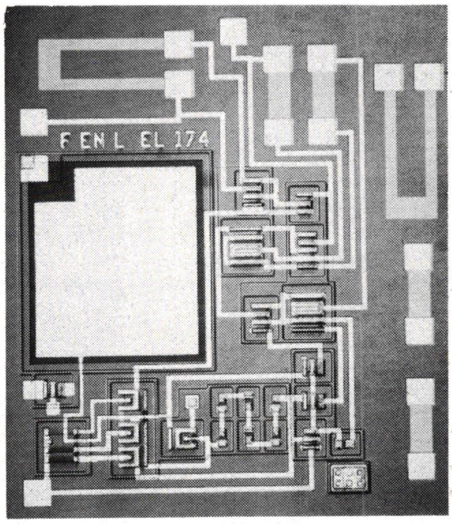
## Deel 2: Sensoren met intrinsieke referentie

*Gebruikmakend van de temperatuurafhankelijkheid van de basis-emitterspanning, kunnen met transistoren zeer goede temperatuursensoren worden vervaardigd. Deze afhankelijkheid is in deel 1 uitvoerig geanalyseerd. Besproken werden de enkelvoudige transistorsensor en de zgn. PTAT-sensor (PTAT = proportional to the absolute temperature). Het artikel vervolgt hier met de behandeling van sensoren met intrinsieke referentie en besluit met een korte bespreking van enige speciale ontwerpen.*

Al een aantal jaren verschaffen IC-temperatuurtransducenten met een PTAT-uitgangssignaal een welkome oplossing voor vele temperatuurmeetproblemen. Een belangrijke eigenschap van deze transducenten is de lineariteit van het uitgangssignaal bij temperatuurveranderingen. Een andere – nog belangrijker – eigenschap is de mogelijkheid om deze transducenten op goedkope wijze te kalibreren, bijv. door een weerstand op de chip af te regelen.
De PTAT sensoren hebben echter ook een minder aantrekkelijke eigenschap. Precies zoals bij de reeds besproken transistorsensoren bestaat er bij kamertemperatuur een vrij grote „offsetspanning" waardoor een hoge resolutie vereist is om kleine temperatuurveranderingen te detecteren. Gesteld is, dat de detectie van 0.1K temperatuurverandering bij T = 300K een resolutie van 3000 : 1 vereist. Bij een transducent met een uitgangssignaal op „°C-basis" zou dit slechts 270 : 1 zijn. Dit voorbeeld laat zien dat, indien het temperatuurbereik van de sensor klein is, het voordelig is om een temperatuurschaal te hebben met het nulpunt in – of vlakbij – het bewuste temperatuurbereik. Nu is het mogelijk om een

*Fig. 7. Een temperatuurmeter met een uitgangsspanning op basis van een °C-, °F- of andere schaal.*



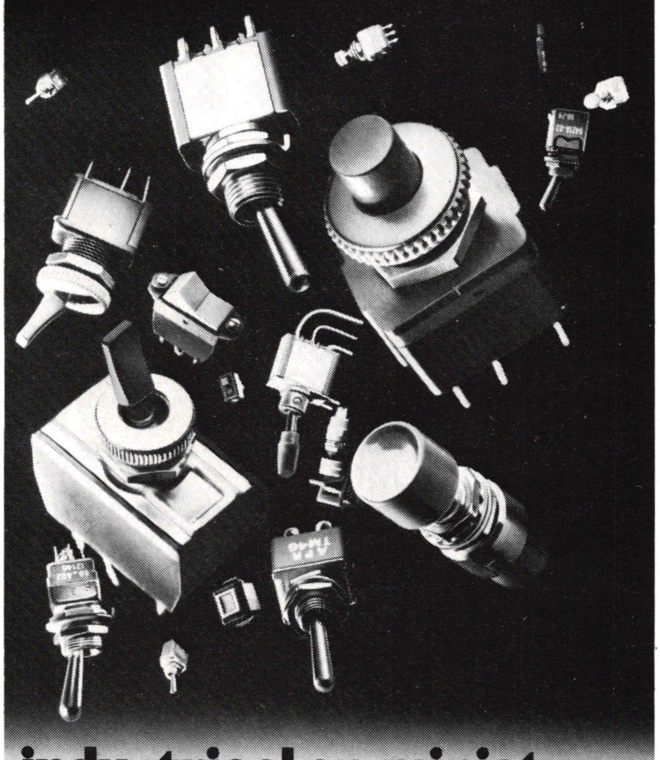

*Thermometerchip met uitgangssignaal op basis van een kelvin-schaal.*

signaal met een °C, °F- of een andere schaal te verkrijgen met een systeem zoals dat van fig. 7, dat is uitgevoerd met een PTAT-temperatuursensor, een spanningsreferentiebron en een verschilversterker. Zo'n systeem is duur vanwege het grote aantal benodigde nauwkeurige componenten en de vele kalibratiestappen die moeten worden verricht. Speciaal voor deze toepassing is op de Technische Hogeschool te Delft een IC-temperatuurtransducent ontwikkeld die bijna even eenvoudig is als een gewone PTAT-transducent. Deze transducent is erg nauwkeurig en heeft een goede lange-termijnstabiliteit, hetgeen vooral te danken is aan de toepassing van de (intrinsieke) bandgapspanning als referentiespanning. Een voordeel van deze nieuwe transducent is de eenvoud van de kalibratie-procedure [8].
Het basisschema van deze sensor met intrinsieke referentie is afgebeeld in fig. 8. De stroombron levert een stroom ter grootte van $U_{PTAT}/R_2$, waarbij $U_{PTAT}$ een spanning is die evenredig is met de absolute temperatuur en $R_2$ een interne weerstand in de stroombron. De instelstroom voor TS7

## SAMENWERKING MET TECHNISCHE HOGESCHOOL

In Nederlandse vakbladen wordt slechts zelden melding gemaakt van het op de Nederlandse Technische Hogescholen verrichte onderzoek op het gebied van de elektronica. Om in deze situatie mogelijkerwijs verbetering te brengen, is door het Laboratorium voor Elektronica, in overleg met de redactie van Elektronica het initiatief genomen om meer bekendheid te geven aan de onderzoekactiviteiten, die binnen het laboratorium plaatsvinden op het vakgebied van de analoge elektronica. Daartoe zal in een reeks artikelen een beeld worden geschetst van het onderzoekprogramma. Wij hopen dat deze artikelenserie een goede indruk zal geven van de beschikbare deskundigheid op het laboratorium en dat dit zal leiden tot intensievere contacten en vruchtbare samenwerking met bedrijven.
Medewerkers van het laboratorium zijn graag bereid om van gedachten te wisselen over technisch wetenschappelijke problemen. Hieruit kan een samenwerking voortvloeien van een of meer fasen, t.w.:
– *feasibility fase* Als een technisch probleem duidelijke raakvlakken heeft met de lopende onderzoekprojecten van het laboratorium is het mogelijk een verkennend onderzoek toe te vertrouwen aan het onderzoekteam van het laboratorium. Het samenwerkende bedrijf stelt de benodigde middelen, gegevens en faciliteiten ter beschikking o.a. in de vorm van speciale componenten en apparatuur. Als tegenprestatie kan het bedrijf over de know-how en ervaring van de laboratoriummedewerkers beschikken alsmede over de infrastructuur in de vorm van geavanceerde meetapparatuur en andere hulpmiddelen. Deze samenwerkingsvorm kan men beschouwen als een door het bedrijf gesponsorde onderzoekinspanning van het Elektronica Laboratorium. Dit geldt ook voor een eventueel vervolg-onderzoek in de
– *uitvoeringsfase* Op grond van de resultaten van de feasibility studie kan besloten worden tot verdergaand onderzoek met als doel de realisatie van schakelingen en systemen in prototype vorm. Verschillende technische uitvoeringsvormen kunnen in aanmerking komen, waarvan het printed circuit de eenvoudigste is. Dikke- en dunnefilm-technieken komen in aanmerking voor meer professionele doeleinden in kleine series of als integratie te kostbaar of zelfs geheel niet mogelijk is. Daarnaast beschikt het lab. over mogelijkheden van lay-out en prototyping van geïntegreerde schakelingen in de vorm van semi- of full custom IC's die vervaardigd worden in het IC atelier van de Afdeling der Elektrotechniek, TH Delft. Ten behoeve van daadwerkelijke produktie op basis van de ontwikkelde prototypen is een samenwerking tot stand gebracht met een Silicon Foundry (zie „Elektronica" 20, 1982, p. 121...125).
– *Afrondingsfase* Medewerkers van het laboratorium kunnen in adviserende zin optreden bij afronding van het samenwerkingsproject in de verdere ontwikkelings- of produktiefase.
Het Laboratorium voor Elektronica is gehuisvest op de 18e verdieping van het gebouw voor Elektrotechniek, Mekelweg 4, Delft en is telefonisch bereikbaar onder nummer (015) 78 61 80 (Olfien van den Broeke).

# APR schakelaars...



## industrieel en miniatuur

Of u nu industriële of miniatuur schakelaars gebruikt APR heeft een schakelaar voor praktisch elke toepassing.

De industriële uitvoeringen zijn leverbaar als toggle- of drukknopschakelaar in 10 verschillende uitvoeringen afhankelijk van kontaktbelasting, aansluiting en waterdichtheid. Het programma miniatuurschakelaars is nog uitgebreider met o.a. toggle- en drukknopschakelaars in subminiatuur-, microminiatuur- of waterdichte uitvoeringen.

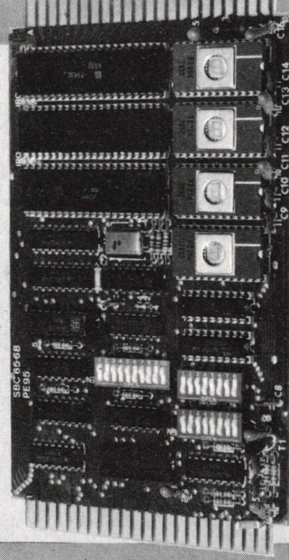
In beide hoofdgroepen heeft APR schakelaars, welke VDE, UL, SEV of CSA keur hebben.

**Wilt u meer informatie?**
**Bel voor inlichtingen of dokumentatie:**

**S.E.B. SOURIAU**

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-501322

# PROTON microcomputer boards



**Proton ontwerpt en fabriceert microcomputerkaarten en systemen. De kaarten zijn ook als uitbreidingen voor o.a. de AIM-65, KIM, VIM en SYM te gebruiken en zijn hiermee BUSCOMPATIBLE.**
**Proton kaarten en computers zijn modulair van opzet: U kiest voor een systeem waar U op kunt blijven uitbreiden: alle bestaande boards, systemen en software zijn 'upward compatible'. In de afgelopen 5 jaar zijn meer dan 400 PROTON microcomputersystemen geleverd. De gebruiker 'van het eerste uur' kan dus NU en in de toekomst nog uitbreiden.**
Een overzicht vanbeschikbare boards vindt U o.a. in Elektuur mei & juni '82.

**UNIVERSELE SINGLE BOARD COMPUTER**

- Low cost single board computer met naar **keuze** de 6502 of de 6802 microprocessor
- 1 K statische RAM (Low power type 2114L)
- 2 Versatile Interface Adapters (VIA) 6522
  - 40 programmeerbare in- of uitgangslijnen (I/O)
  - 2 schuifregisters t.b.v. I/O uitbreiding en multi-processor toepassingen
  - 4 programmeerbare timers/counters (16 bit)
- 4 sockets voor EPROM/ROM tot max 16 K (2708, 2758, 2716, 2732, 2316, 2332, 2364) De keuze van het PROM-type geschiedt geheel met dip-schakelaars
- Power-on-reset met automatische reset (6502)
- Data-, adres-, R/W en Φ2-lijnen zijn 'tri-state' gebufferd dus ook DMA mogelijk
- Standaard 6502 busstruktuur (compatible met o.a. KIM, VIM, SYM, AIM65)
- Adresdecodering d.m.v. Schottky prom. Hierdoor zijn vier memory-maps instelbaar m.b.v. dip-schakelaars.
- Kristalgestuurde klokoscillator 4 Mhz met 2- en 4-deler voor 6502 op 2 Mhz of op 1 Mhz. De 6802 draait op 4 Mhz (1 Mhz klok).
- De omschakeling van de 6502 naar de 6802 vindt plaats met dipschakelaars en het uitwisselen van de processor-chip
- Laag stroomverbruik 5V ca. 600 mA (zonder PROM)
- Piekspanningbeveiliging met transient-suppressor diode
- EUROKAART (100 x 160 mm) met 2 vergulde 44 polige MIL-C-21097 connectors.
- Volledig ingebrand en getest (48 uur).
- Komplete serie uitbreidingskaarten beschikbaar
- Nederlands fabrikaat en support

De prijs van de SBC65 is **ƒ 390,-** (excl. btw)

Naast de SBC65/68 levert Proton een kompleet gamma uitbreidingskaarten, w.o. 16K static RAM, 32K dynamic RAM, Floppy-disk-controller, 20-koloms thermische printer, data-acquisitie, diverse input- en output(SSR)busboards, ACIA, PROM-programmer en diverse voedingen en komplete systemen, ook op klanten specificatie.

PROTON

Bestellingen en informatie:

**MCA-TRONICS INTL. BV**
Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk
telefoon 015-134940*, telex 38314
*(distributor voor de OEM en dealers)*

**POST ELECTRONICS**
Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
telefoon 02159-41774*, telex 73415
*(levering uit voorraad, ook aan partikulieren)*

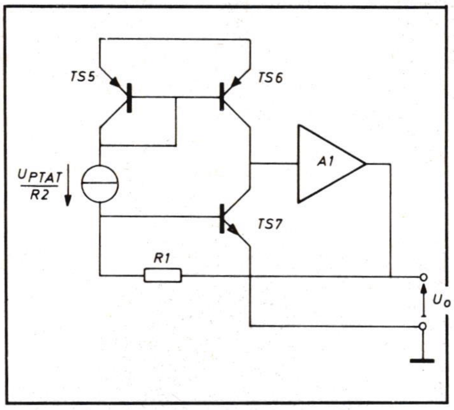



*Fig. 8. Principeschema van de temperatuursensor met intrinsieke referentie.*

wordt geleverd door de stroomspiegel (TS5, TS6) waarbij de terugkoppelversterker $A_I$ ervoor zorgt dat de collectorstroom van TS6 gelijk is aan die van TS7 en dat de uitgangsimpedantie laag is. De uitgangsspanning $U_o$ bedraagt:

$$U_o = U_{BE7} - U_{PTAT}\,\frac{R1}{R2.} \qquad (16)$$

De temperatuurafhankelijkheid van de componenten van $U_o$ en van $U_o$ zelf zijn weergegeven in fig. 9. Zoals aangetoond, neemt $U_{BE}$ bijna lineair met de temperatuur af: $U_{BE} \simeq U_{G0} - CT$. Stellen we nu dat de uitgangsspanning $U_o$ nul is bij een temperatuur $T_Z$ (fig. 9), dan vinden we dat voor de uitgangsspanning $U_o$ in eerste benadering geldt:

$$U_o \simeq -\frac{T - T_Z}{T_Z}\cdot U_{g0}. \qquad (17)$$

De curve van $U_o$ snijdt de verticale as (voor T = 0 K) bij een spanning $U_{g0}$ die *onafhankelijk is van de procesparameters en instelstromen.* De transducent kan worden gekalibreerd door een weerstand (bijv. R1) zodanig te trimmen dat de uitgangsspanning een bepaalde gewenste waarde $U_o(T_{cal})$ verkrijgt. Bij deze kalibratie roteert de $U_o(T)$ curve rondom het „scharnierpunt" $U_{g0}$ op de verticale as en met deze enkele afregelstap verkrijgt men een uitgangskarakteristiek die over een groot temperatuurbereik nauwkeurig is bepaald.

Daar het onze bedoeling is om nauwkeurige temperatuurtransducenten te maken moeten we ook rekening houden met de niet-lineariteit van de $U_{BE}(T)$ curve en de temperatuurafhankelijkheid van de weerstanden. De kalibratie wordt echter niet ingewikkelder door deze effecten.

Wij zullen nu de invloed van de niet-lineariteit van $U_{BE}(T)$ bekijken waarbij we veronderstellen dat R1 en R2 niet van de temperatuur afhangen. Met $U_{PTAT}(T) = (T/T_Z)\,U_{PTAT}(T_Z)$ kunnen we met (16) en $U_o(T_Z) = 0$ berekenen dat:

$$U_o = \frac{-T\,U_{BE7}(T_Z) + T_Z\,U_{BE7}(T)}{T_Z}. \qquad (18)$$

Substitutie van (6) in (18) geeft met m = 1 ($I_C$ is PTAT):

$$U_o = \underbrace{-(T - T_Z)\left\{\frac{U_{g0}}{T_Z} + (\eta - 1)\frac{k}{q}\right\}}_{\text{lineaire term}}$$

$$\underbrace{+ (\eta - 1)\frac{k}{q}\left(T - T_Z - T\ln\frac{T}{T_Z}\right).}_{\text{hogere-orde term}} \qquad (19)$$

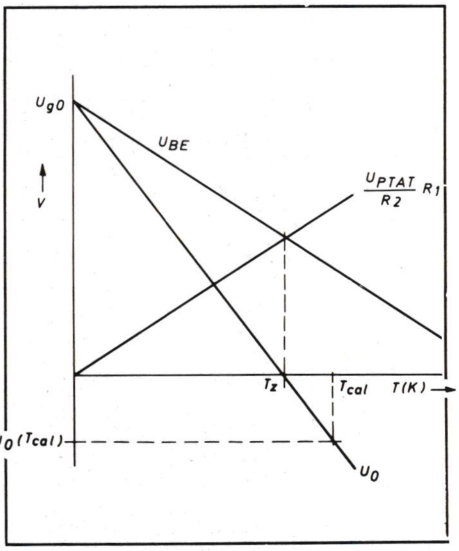



*Fig. 9. Lineaire benadering van de uitgangsspanning $U_o$ en de componenten daarvan uitgezet tegen de absolute temperatuur.*

De lineaire term in het rechterlid van (19) is vrijwel gelijk aan de benadering (17) en stelt de raaklijn voor aan de $U_o(T)$-curve bij $T = T_Z$. Indien we $U_o(T_Z)$ uitsluitend door deze lineaire term benaderen dan veroorzaakt dit een kleine fout die voorgesteld kan worden als $\Delta T$ (zie fig. 10 a). Deze fout is weergegeven in fig. 10b voor $T_z$ = 273,15 K. De gevoeligheid $\delta U_o/\delta T$ hangt samen met de waarde van $T_z$ en bedraagt voor $T = T_z$:

$$\left.\frac{\delta U_o}{\delta T}\right|_{T = T_z} = -\frac{U_{g0}}{T_Z} - (\eta - 1)\frac{k}{q}, \qquad (20)$$

hetgeen gelijk is aan −4,49mV/°C voor $U_{g0}$ = 1155 mV, $\eta$ = 4 en $t_z$ = 0 °C. Vanwege spreiding in de procesparameters is het nodig om de transducenten te kalibreren. Dit kan gebeuren door, bij een willekeurige temperatuur $T_{cal}$, de weerstand R1 op een zodanige manier te trimmen dat de uitgangsspanning zijn correcte waarde krijgt, en wel de waarde die met (19) kan worden uitgerekend door $T = T_{cal}$ te substitueren.

Merk op dat het bij deze kalibratie niet nodig is om de waarden van $U_{BE7}$ en $U_{PTAT}$ te kennen zodat spreiding in de transistorparameters geen invloed heeft op het uitgangssignaal van de gekalibreerde trans-

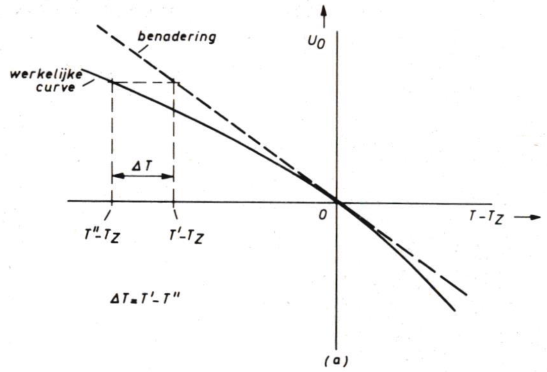
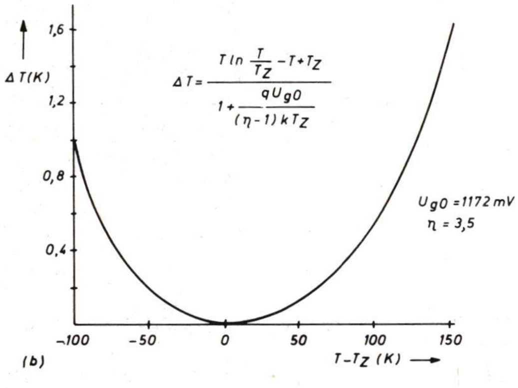
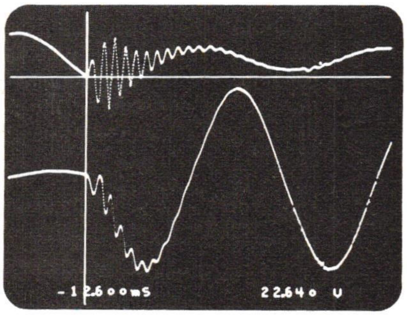



*Fig. 10. (a) Het verschil tussen de benaderde en de werkelijke temperatuurkarakteristiek kan worden weergegeven door een temperatuurverschil $\Delta T$;*

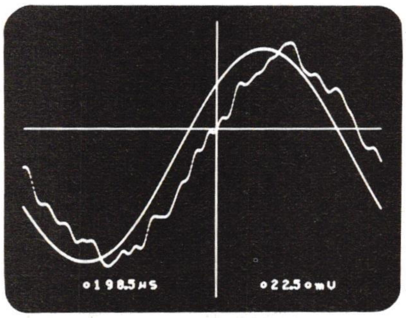
*(b) De niet-lineariteit $\Delta T$ uitgezet tegen $T - T_Z$.*



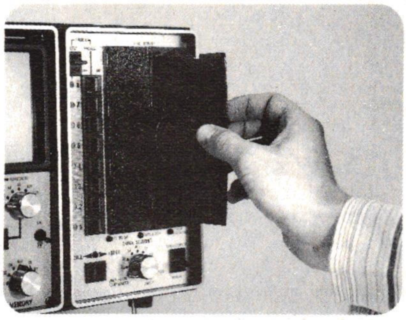
# *Vergelijk !*



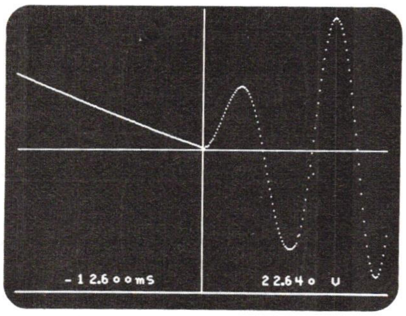
**Signaal Monitoring en Data Opslag.**
Nicolet Oscilloscopen kunnen meer kanalen monitoren en bewaren met pré- en post-trigger informatie.



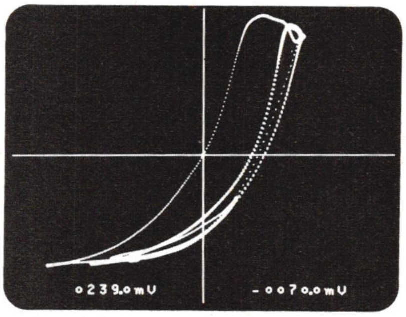
**Signaalvorm Vergelijking.**
Nicolet Oscilloscopen vergelijken een levend- of opgenomen signaal met een eerder opgenomen fenomeen.



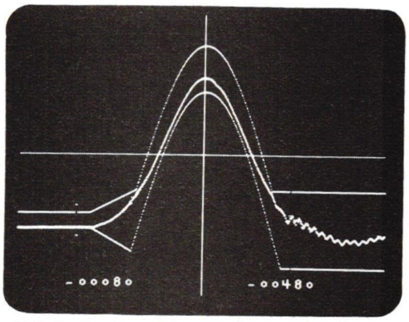
**Permanente Data-Opslag en XY Recorder/Plotter-uitgang.**
Nicolet Oscilloscopen bewaren uw signalen op een ingebouwde floppy disk voor latere bestudering of nabewerking.



**Expansie, Resolutie en Nauwkeurigheid.**
Nicolet Oscilloscopen kunnen signalen expanderen tot 256x, met een resolutie van 15 bits en een nauwkeurigheid van 0,2%.



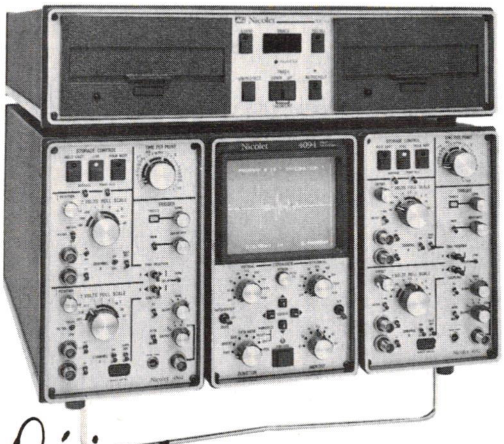
**X/Y Display.**
Nicolet Oscilloscopen kunnen signalen als funktie van elkaar weergeven, zowel van levende- als ook van eerder opgenomen verschijnselen.



**Digitale Interfaces.**
Nicolet Oscilloscopen kunnen worden gekoppeld aan computers of tafel rekenmachines.
(In dit voorbeeld een vergelijking van een levend signaal met door de computer getekende limieten).

VERGELIJK DEZE EIGENSCHAPPEN MET ELKE ANDERE OSCILLOSCOOP!

NICOLET INSTRUMENT BV
A NICOLET INSTRUMENT SUBSIDIARY



Bel of schrijf voor:
- korte levertijd informatie
- dokumentatie
- evoluatie

in de **Benelux** naar:

**NICOLET INSTRUMENT BV**
afd. Test en Measurement
Antwoordnr. 3 3860 VE
Hoevelaken 03495-36214.
Nederland

# *Nicolet* *Digitale* *Oscilloscopen*

ducent. Fig. 11 laat zien hoeveel het nulpunt $t_Z$ in °C verschuift bij verandering van de weerstand R1 die genormaliseerd is met betrekking tot een waarde $R1_{ref}$ waarvoor geldt dat $t_z = 0$ °C. De curve van fig. 11 is berekend uit (6) en (16) met $U_{g0}$ = 1155mV, $\eta = 4$ en $U_{BE}$ (0 °C) = 620 mV. Indien de weerstandsverhouding R1/R2 niet van de temperatuur afhangt is de temperatuurafhankelijkheid van deze weerstanden van weinig invloed op het uitgangssignaal. Een gedetailleerde berekening van deze (geringe) invloed kan worden gevonden in [8].

Fig. 12 toont een compleet schema van een temperatuurtransducent die werkt volgens het in deze paragraaf behandelde principe. Voor de PTAT-stroombron (TS1...TS6) is de schakeling van fig. 5a gekozen vanwege zijn nauwkeurigheid en eenvoud. Twee junctiecondensatoren van 30pF voorkomen parasitaire oscillaties die anders zouden kunnen optreden als gevolg van de sterke terugkoppeling die in het circuit aanwezig is. De voedingsspanning wordt gestabiliseerd met behulp van de dioden D1...D4. Deze eenvoudige stabilisatiemethode heeft een aantal voordelen:

Om te beginnen zijn de collectorbasis-

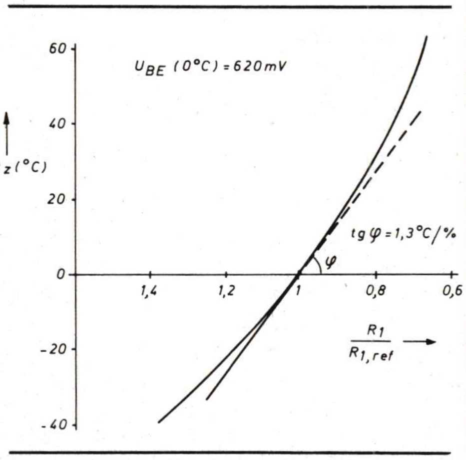



*Fig. 11. De berekende waarde van het nulpunt $t_Z$ uitgezet tegen de genormaliseerde waarde van R1.*

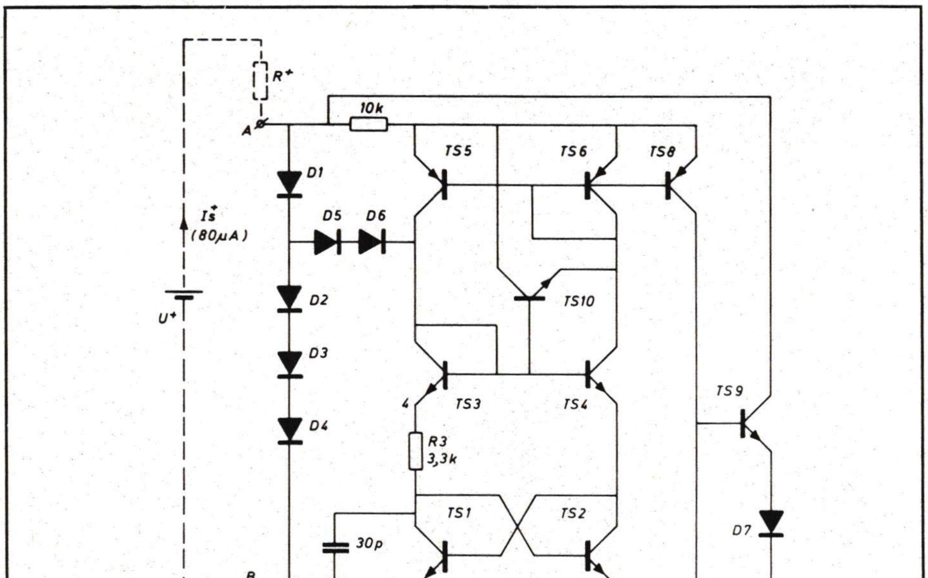
spanningen van TS1...TS6 bijna temperatuuronafhankelijk zodat we weinig last hebben van het Early-effect. Verder is de voedingsspanning minimaal over het gehele temperatuurbereik van de transducent, hetgeen resulteert in een lage vermogensdissipatie. Tenslotte kan op een eenvoudige wijze (met dioden D5 en D6) een perfect werkende startschakeling worden gemaakt. Zo'n startschakeling is nodig, omdat anders de schakeling in een ongewenst werkgebied kan komen waarbij alle stromen nul zijn. Via de startdioden D5...D6 wordt een stroompje in de schakeling geïnjecteerd waardoor deze op gang komt. Gedurende de normale bedrijfssituatie zijn D5 en D6 stroomloos. De nominale voedingsstromen voor het circuit bedragen ongeveer +80μA en −45μA.

Transistor TS9 is een stroomversterker die de uitgangsimpedantie van de schakeling verlaagt. Transistor TS10 voorkomt een parasitair „latch up" verschijnsel.

Het circuit kan worden afgeregeld door gedeelten van weerstand R1 kort te sluiten door middel van het opblazen van zenerdioden. Deze manier van trimmen [9] is erg gangbaar in de IC-techniek vanwege de goede kwaliteit van de kortsluitingen. In onze transducent bedragen de weerstandsdelen $R_o.2^n$ (n = 0,1...4 en $R_o$ = 150Ω). Op deze wijze kan het nulpunt $t_Z$ met een nauwkeurigheid van ± 0,3 °C over een bereik van ± 10 °C worden getrimd. De spreiding in het nulpunt van ongekalibreerde transducenten bleek slechts ± 5 °C te bedragen zodat het trimbereik ruimschoots voldoende is.

De schakeling van fig. 12 is gerealiseerd op een 1100μm × 1900μm chip met behulp van een conventioneel IC-proces. De gemeten waarden van de gevoeligheid (−4,62mV/°C bij 40 °C) en de niet-lineariteit (fig. 13) blijken goed overeen te komen met de theoretische waarden [8]. De belangrijkste specificaties van de transducenten zijn gegeven in tabel 2. Zoals uit de tabel blijkt is de gevoeligheid voor variaties in de voedingsstroom zeer gering. De vermogensdissipatie is klein hetgeen als voordeel heeft dat de zelf-opwarming gering is. Het vermogen dat de batterijen moeten leveren aan de chip plus de externe weerstanden $R^+$ en $R^-$ bedraagt bij een voedingsspanning van ± 5V in totaal ongeveer 600μW.

*Fig. 12. Compleet schema van een temperatuursensor met intrinsieke referentie. Kies voor $U^+$ = 5V en $U^-$ = −5V voor de externe weerstanden $R^+$ = 27 kΩ en $R^-$ = 120 kΩ.*




## ENIGE SPECIALE ONTWERPEN

Op de Technische Hogeschool te Delft zijn een aantal bijzondere uitvoeringsvormen gemaakt van de transducent die in de vorige paragraaf is behandeld. Daarbij is gestreefd naar optimale eigenschappen voor bepaalde specifieke toepassingen. Voorbeelden hiervan zijn:

- een nauwkeurige temperatuurmeter voor een klein bereik;
- een temperatuurtransducent met een digitaal en een analoog uitgangssignaal;
- een temperatuurgestuurde oscillator.

Deze bijzondere ontwerpen laten zien dat er een grote verscheidenheid aan mogelijkheden is om de transducenten zodanig te modificeren dat aan bijzondere eisen wordt voldaan. Wij zullen hier in het kort de belangrijkste eigenschappen van deze circuits opsommen. Uitgebreide beschrijvin-

# Klar & Beilschmidt LCD connectors

Nieuw van Klar & Beilschmidt. Naar Nederland gehaald door Jobarco. Met verende vorkcontacten, dus betere aansluitingen. Standaard verkrijgbaar met een maximum van 50 polen en voorzien van verende kunststof nokjes, zodat verschuiven van de LCD uitgesloten is. Contactafstanden 1,27 mm en 2,54 mm. Vraag méér informatie. Telefonisch, dat gaat het snelst.

**jobarco bv**

voor kabels, wie anders?

Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 31 93 13
telex: 32333

# De „Grote" PC voedingen van Stoet

- Zeer hoge spike rejection
- Isolatie 2500 VAC (4000 VAC special)
- Hoge MTBF door weinig onderdelen (serieregeling)
- Lage straling
- Pin to pin compatible met andere merken
- Afmetingen 89 x 67 x 33 mm.

SR5

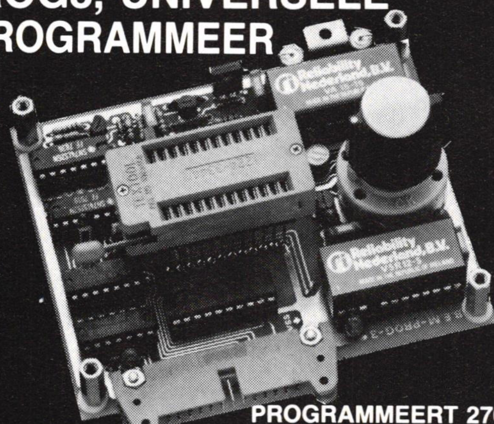
**SR Ir. H. Stoet's Radio bv**

Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag, Holland
Telefoon 070-839285

**BRUTECH ELECTRONICS**

P.O. BOX 58/3645 ZK VINKEVEEN
TEL. 02972 - 3965/TELEX 18576/BEMIN - NL

# B.E.M-PROG3, UNIVERSELE EPROM PROGRAMMEER KAART.



**PROGRAMMEERT 2708, 2758, 2716, 2516, 2532 EN 2732 EPROM's.**

De BEM-PROG3 kaart is in staat om EPROM's van het type 2708, 2758, 2716 (5V), 2516, 2532 en 2732 op korrekte wijze te programmeren. De BEM-PROG3 kaart kan gebruikt worden met 6502, 6800, 6809 en andere microcomputersystemen welke op zijn minst beschikken over een vrij te gebruiken PIA (6520/6820/6821) of VIA (6522). De PROG3 kan direct worden aangesloten op alle BEM kaarten waarop een PIA of VIA via een flat cable header naar buiten is uitgevoerd. Dus ook geschikt om aangesloten te worden op alle BEM single board computers.

**Voor meer informatie: bel 02972 - 3965**
**of schrijf naar postbus 58, 3645 ZK VINKEVEEN.**

***HET B.E.M.-MODULAIRE EUROKAART PROGRAMMA VOOR DE 6502 EN 6809 OMVAT EEN UITGEBREIDE REEKS MICROPROCESSOR APPLIKATIE KAARTEN ZOALS:***

- ⋆ Single board-computers: 6502 en 6809
- ⋆ Statische RAM kaarten
- ⋆ Dynamische RAM kaarten
- ⋆ CMOS RAM kaarten
- ⋆ KOMBI-kaarten (EPROM/RAM)
- ⋆ Diverse I/O kaarten
- ⋆ Seriële/Parallelle Interfaces
- ⋆ Controllerkaarten voor Floppy Disk Drives en Digitale Data Recorders
- ⋆ A/D Converterkaarten
- ⋆ D/A Converterkaarten
- ⋆ Video Controllerkaart
- ⋆ High Resolution Graphic systeemkaarten
- ⋆ EPROM programmeerkaarten
- ⋆ 6502 Software Ontwikkelingssysteem
- ⋆ 6809 Software Ontwikkelingssysteem
- ⋆ Systemen volgen klantenspecificaties
- ⋆ Interessante OEM kortingen
- ⋆ NEDERLANDS FABRIKAAT

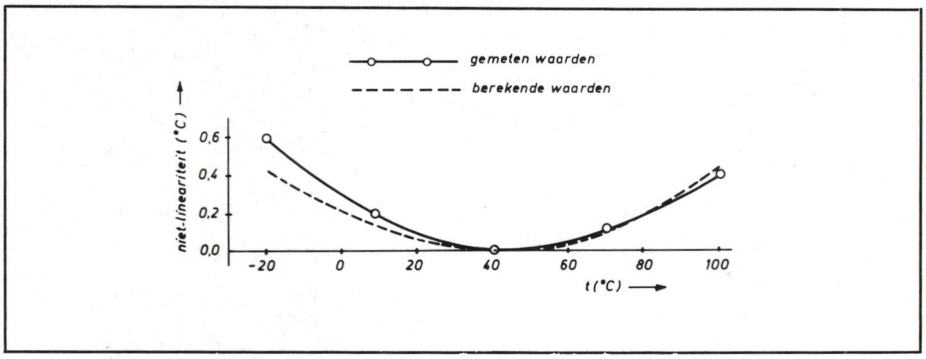



*Fig. 13. Gemeten en berekende waarden van de niet-lineariteit van de °C-temperatuurtransducent (deze waarden zijn „nul" gekozen voor het midden van het temperatuurbereik).*

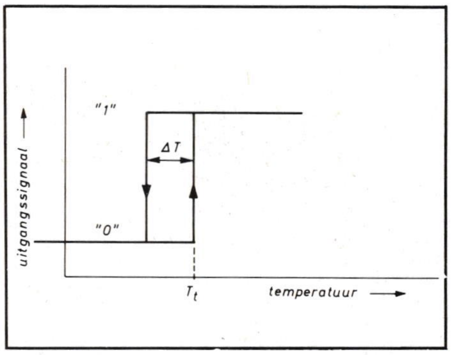
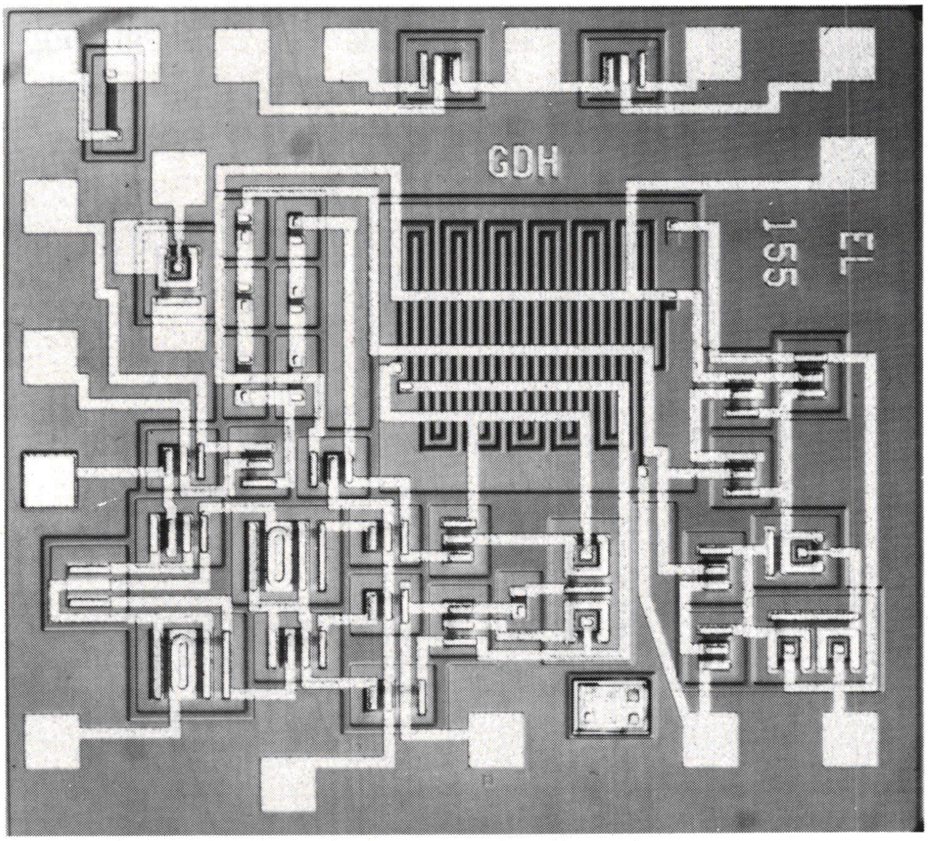



*Fig. 14. Digitaal uitgangssignaal.*




*Chip voor een koortsthermometer.*

*Tabel 2. Eigenschappen van de temperatuurtransducent met intrinsieke referentie.*

| Parameter | Gemeten waarden | Eenheden |
|---|---|---|
| Nominale voedingsstroom | +80 en −45 | μA |
| Temperatuurbereik | −50 tot +125 | °C |
| Vermogensdissipatie | 200 | μW |
| Temperatuurcoëfficiënt van de uitgangsspanning bij 40 °C | −4,6 | mV/°C |
| Nulpunt | 0 | °C |
| Niet-lineariteit | zie fig. 13 | |
| Uitgangsimpedantie bij 40 °C | 40 | Ω |
| Gevoeligheid voor voedingsstroom-variaties | $-1{,}6 \times 10^{-3}$ | °C/% verandering in $I^+_s$ |
| | $4 \times 10^{-3}$ | °C/% verandering in $I^-_s$ |

gen van deze schakelingen zijn te vinden in respectievelijk [10], [2] en [11].

*De nauwkeurige temperatuurtransducent voor een klein bereik* levert een groot uitgangssignaal (0,1V/°C) over een relatief klein temperatuurbereik (20 °C...50 °C). Het circuit, dat uitgevoerd is als een hybride schakeling, is speciaal bedoeld voor biomedische toepassingen. De belangrijkste eigenschappen zijn vermeld in tabel 3.

De *temperatuurtransducent met een digitaal en een analoog uitgangssignaal* levert een analoog uitgangssignaal dat identiek is aan dat van het circuit van fig. 12 en een digitaal uitgangssignaal zoals getoond in fig. 14. De omschakeltemperatuur $T_t$ kan ingesteld worden met een externe potentiometer. De hysteresisbreedte $\Delta T$ kan worden afgeregeld door trimmen op de chip.
Dit type transducent is zeer bruikbaar voor toepassing in temperatuurregelsystemen. Het circuit wordt momenteel uitgetest. Voorlopige specificaties zijn vermeld in tabel 4.

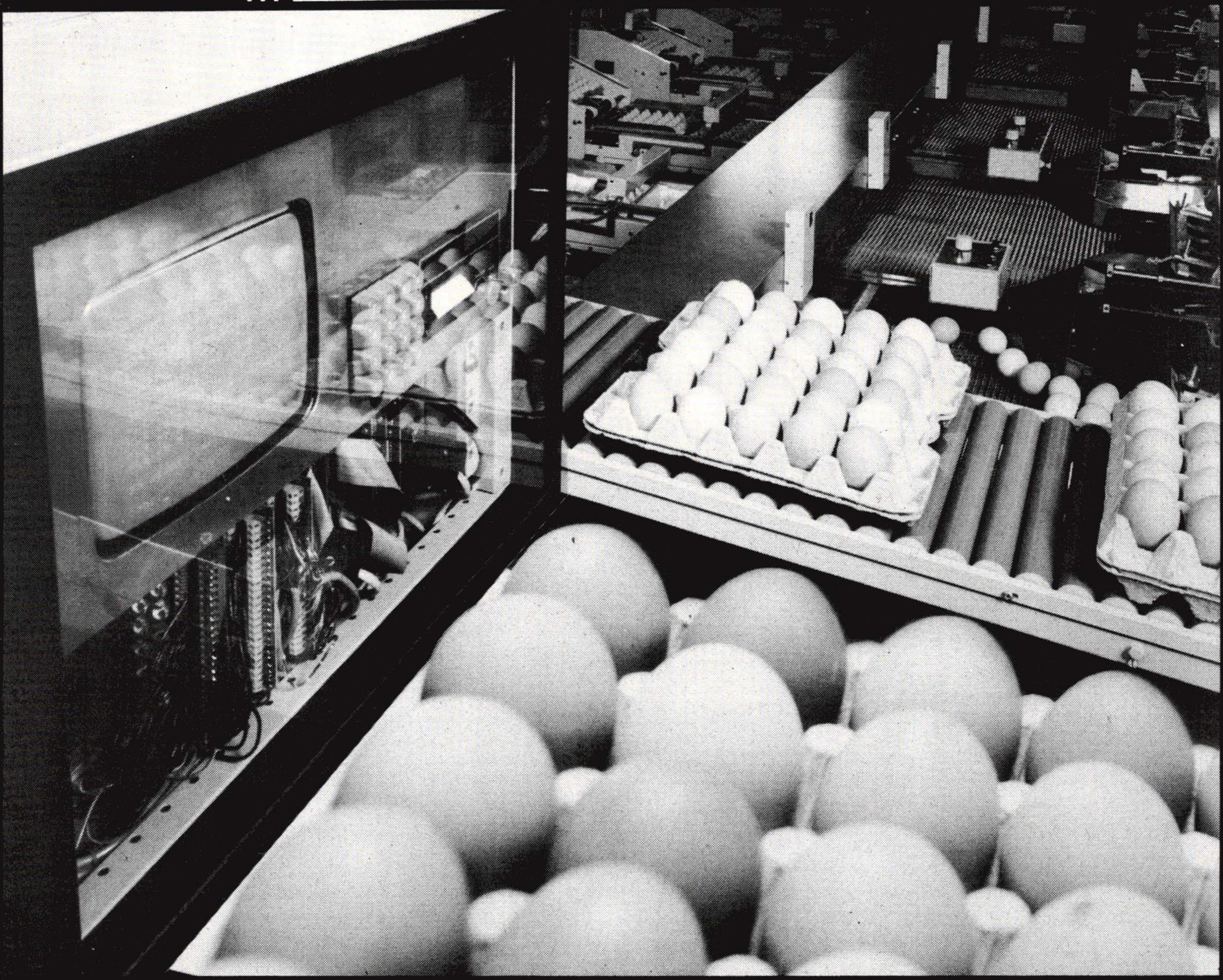
*De temperatuur-gestuurde oscillator* is ontworpen en gefabriceerd met een conventionele IC-technologie. Er wordt gebruik gemaakt van één externe condensator en enkele door een laser getrimde dikkefilmweerstanden. De schakeling is bedoeld voor biomedische toepassingen en maakt deel uit van een implanteerbaar meetsysteem. De frequentie van de oscillator bedraagt $f = 100 Hz/°C \times t$ ($30 °C < t < 45 °C$), waarbij t de temperatuur in °C is. De minimale voedingsspanning bedraagt slechts 2,5V. Enige karakteristieke meetwaarden zijn gegeven in tabel 5.

## CONCLUSIES

Dit artikel beschrijft verschillende manieren om bipolaire transistoren voor temperatuurmetingen te gebruiken.
Enkelvoudige transistorsensoren zijn nauwkeurig, eenvoudig en goedkoop maar hebben gecompliceerde instel- en signaalverwerkingscircuits nodig. Bovendien moet de gebruiker de kalibratie uitvoeren.

Deze problemen kunnen worden overwonnen met IC-temperatuursensoren. De be-

# het ei van Arsycom



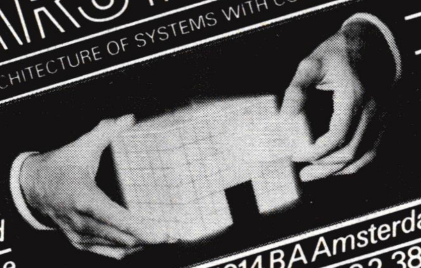
De toepassing van micro-electronica is bijna universeel te noemen, het belang ervan zeer groot. Wij van Arsycom hebben aan de wieg gestaan van dat gespecialiseerde, 'nieuwe vak', ontwikkeling en uitvoering van micro-electronica systemen en microprocessors: micro-computer engineering. Dat is al weer zo'n 10 jaar geleden. We hebben al die kennis, ervaring en inzicht geconcretiseerd in een eigen, compleet pakket: ontwerp, begeleiding, produktie en onderhoud. Zodat uw apparatuur of machinepark continu beter dwz: goedkoper, sneller of veiliger functioneert. Dat is het ei van Arsycom, de programmeerbare electronica die in tal van industriële processen door ons wordt toegepast. Zoals de stuurapparatuur voor een eiersorteermachine waarmee niet alleen veel nauwkeuriger wordt gemeten en gewogen, maar waarmee ook talloze meetgegevens ter beschikking komen.

Dat is net zo bij onze projecten voor de automatisering van klimaatregeling, beveiligingssystemen, datacommunicatie, landbouwmachines . . . Waar niet? Wij hebben al vaak op maat, programmeerbare electronica in bestaande produkten óf produktieprocessen geïntegreerd.
Dat kunnen we ook voor u!

**in Holland staat een huis voor automatisering**

- technische automatisering
- microcomputer engineering
- minicomputer systemen
- grafische dienstverlening
- installatie en onderhoud
- databank service

ARSYCOM
ARCHITECTURE OF SYSTEMS WITH COMPUTERS



Kabelweg 43,1014 BA Amsterdam
Telefoon 020-82 38 58

| Parameter | Gemeten waarden | Eenheden |
|---|---|---|
| Nominale voedingsspanning | 9 | V |
| Temperatuurbereik | 20 tot 50 | °C |
| Vermogensdissipatie | 250 | μW |
| Temperatuurcoëfficiënt van het uitgangssignaal | 100 | mV/°C |
| Nulpunt (geëxtrapoleerd) | 0 | °C |
| Uitgangsimpedantie | 70 | Ω |
| Absolute nauwkeurigheid | ± 0,1 | °C |
| Fout door voedingsspanningsvariaties | 0,004 | °C/V |
| Tijdconstante in geroerde olie | 2 | s |

*Tabel 3. Eigenschappen van de nauwkeurige temperatuurtransducent voor een klein bereik.*

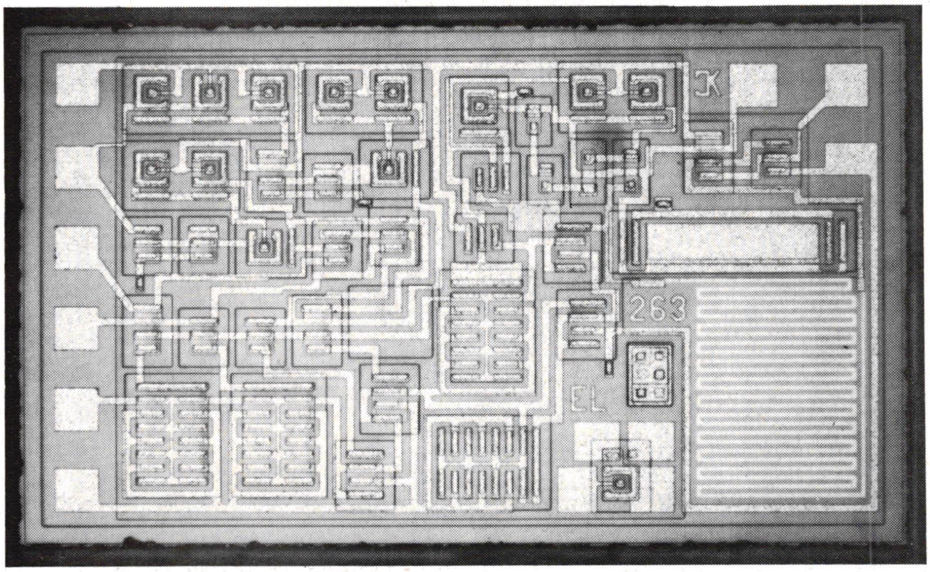
| Parameter | Gemeten waarden | Eenheden |
|---|---|---|
| Omschakeltemperatuur | −50 tot +125 | °C |
| Hysteresisbreedte | 0,1 tot 1,5 | °C |
| Nauwkeurigheid | 0,1 | °C |
| Uitgangsimpedantie | 1500 in „1" toestand | Ω |
| | 1000 in „0" toestand | Ω |
| Max. uitgangsstroom | 100 | μA |
| Voedingsspanning | 5 | V |
| Voedingsstroom (onbelast) | 100 | μA |
| Verandering in de omschakeltemperatuur door voedingsspanningsvariaties | 0,01 | °C/V |

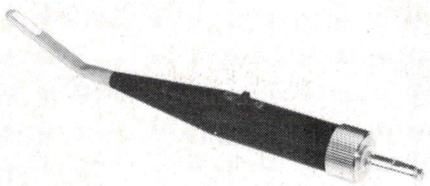
*Tabel 4. Eigenschappen van de sensor met digitaal uitgangssignaal.*

| Parameter | Gemeten waarden | Eenheden |
|---|---|---|
| Uitgangsfreqentie | 100 × t(°C) | Hz |
| Temperatuurbereik | 30 - 45 | °C |
| Nauwkeurigheid | 0,05 | °C |
| Voedingsspanning | 2,5 tot 3,0 | V |
| Voedingsspanningsafhankelijkheid | 0,4 | °C/V |
| Interne dissipatie | 40 | μW |

*Tabel 5. Enige karakteristieke meetwaarden van de temperatuur-gestuurde oscillator.*

*Chip van een temperatuur-gestuurde oscillator.*



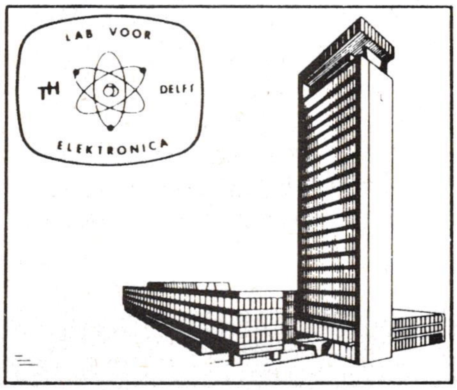


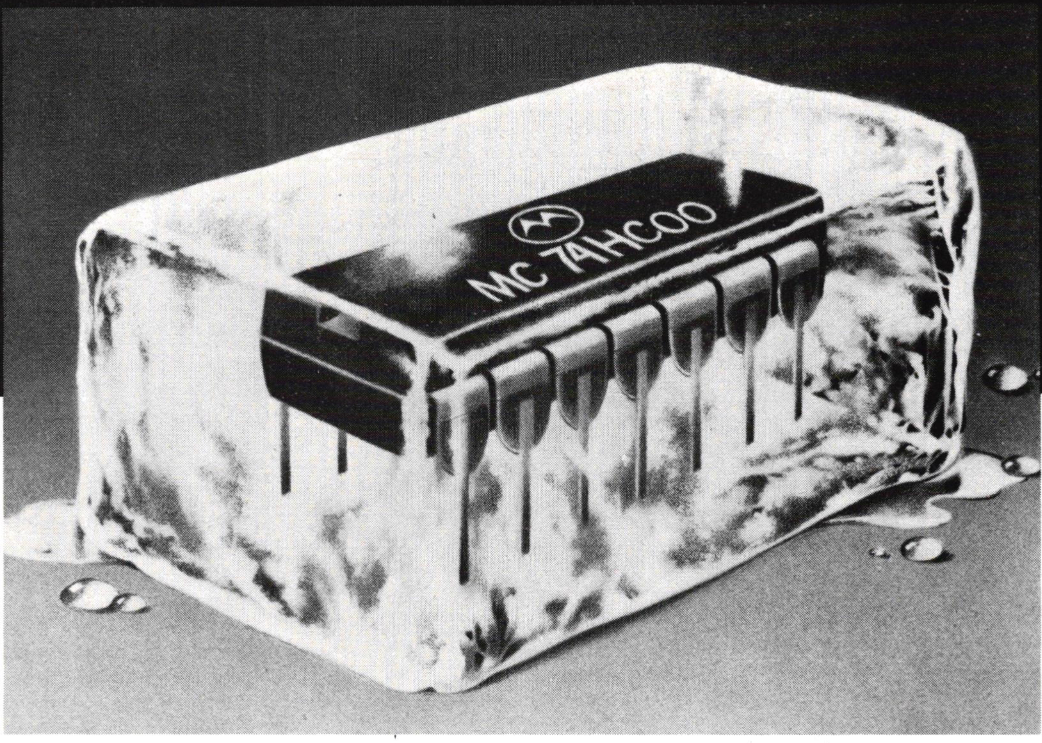
*Proefmodel van een koortsthermometersonde.*

kende PTAT-sensoren geven een signaal af op basis van een kelvin-schaal. Betere resolutie en hogere nauwkeurigheid verkrijgt men met de nieuwe geïntegreerde temperatuurtransducenten met intrinsieke referentie. Deze transducenten hebben nog maar weinig aanvullende elektronica nodig en kunnen door de fabrikant op de chip worden gekalibreerd. Het basisschema kan gemakkelijk worden aangepast om aan speciale eisen te kunnen voldoen.

**Referenties:**

[1] J. W. Slotboom en H. C. de Graaff: *„Measurements of bandgap narrowing in Si bipolar transistors"*, Solid-State Electron., vol. 19, p. 857...862, Okt. 1976.
[2] G. C. M. Meijer: *„Integrated circuits and components for bandgap references and temperature transducers"*, Proefschrift, Technische Hogeschool Delft, 1982, Nederland.
[3] G. C. M. Meijer en K. Vingerling: *„Measurement of the temperature dependence of the $I_C$ ($V_{be}$) characteristics of integrated bipolar transistors"*, IEEE J. Solid-State Circuits, vol. SC-15, p. 237...240, april 1980.
[4] *„Silicon temperature sensors MTS 102 and 105"*, Motorola, DS 2536, Phoenix, U.S.A., 1978.
[5] M. P. Timko: *„A two-terminal IC temperature transducer"*, IEEE J. Solid-State Circuits, vol. SC-11, p. 704...788, dec. 1976.
[6] *„LM 135 precision temperature sensors"*: National Semiconductor, Santa Clara, CA, U.S.A., maart 1979.
[7] G. C. M. Meijer: *„A new configuration for temperature transducers and bandgap references"*, Dig. Techn. Papers, European Solid-State Circuits Conf., september 1978, p. 142...145.
[8] G. C. M. Meijer: *„A low power easy-to-calibrate temperature transducer"*, IEEE J. Solid-State Circuits, vol. SC-17, juni 1982.
[9] G. Erdi: *„A precision trim technique for monolithic analog circuits"*, IEEE J. solid-State Circuits, vol. SC-10, p. 412...416, december 1975.
[10] G. de Haan en G. C. M. Meijer: *„An accurate small-range IC temperature transducer"*, IEEE J. Solid-State Circuits, vol. SC-15, p. 1089...1091, december 1980.
[11] J. Klijn, D. Ch. van Maaren en G. C. M. Meijer: *„A temperature-controlled oscillator"*, Dig. Techn. Papers, Custom Integrated Circuits Conf., Rochester U.S.A., mei 1982.






# MOTOROLA'S ZEER SNELLE CMOS VOOR KOELER WERKENDE SYSTEMEN.

Elke ontwerper die een zeer efficiënt systeemontwerp wil realiseren, zal ook terdege rekening moeten houden met de kostprijs. Vooral bij complexe systemen kunnen de kosten nogal oplopen. Zeker ook in de mechanica, als het om de koeling gaat. Maar ontwerpers van digitale systemen behoeven niet langer vooraf te kiezen tussen: òf hoge snelheid en overeenkomstige prestaties, òf lagere vermogen-dissipatie. De nieuwe, zeer snelle CMOS van Motorola combineert het beste van laagvermogen Schottky TTL èn CMOS en deze complete familie logische componenten benadert het ideaal qua systeemprestaties. Systemen die bijvoorbeeld worden samengesteld uit Motorola's HSCMOS componenten, nemen nog maar een tiende van het vermogen op in vergelijking tot overeenkomstige systemen die LSTTL logica-componenten gebruiken. Als familie gezien, bieden Motorola's HSCMOS MC74HCxx componenten nog meer voordelen. Naast hun pennenbezetting, die overeenkomt met populaire LSTTL en CMOS componenten, zijn de volgende eigenschappen van belang:

- zeer snel; gegarandeerd 30 MHz voor D-typen
- hoge storingsongevoeligheid
- groot voedingsspanningsbereik (3-6 V), dus geen extreem dure gestabiliseerde voedingen nodig
- lage schakelniveaus (minder dan 2 V), ideaal voor batterijgevoede toepassingen
- uitgangsstuurtrappen die tienmaal beter zijn dan die van gangbare CMOS componenten.

Als u het belangrijk vindt, dat de systeemkosten laag blijven, terwijl het prestatievermogen toeneemt, neem dan eens contact op met een firma die ontwerpers een van 's werelds grootste lijnen digitale kwaliteitscomponenten biedt. Geen wonder dat u dan onmiddellijk aan Motorola denkt!

Motorola Semiconductors heeft drie fabrieken in Europa (East Kilbride in Schotland, Toulouse in Frankrijk en München in West-Duitsland), evenals een Europees ontwikkelingscentrum in Genève, Zwitserland. Van uw dichtstbijzijnde distributeurs vindt u hieronder de adressen:

**DIODE,**
Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht,
telefoon: 030-884214, telex: 47388.

**MANUDAX NEDERLAND B.V.,**
Meerstraat 7, 5473 AA Heeswijk (NB),
telefoon: 04139-2901, telex 50175.

**DIODE BELGIUM,**
Picardstraat 202, 1020 Brussel,
telefoon: 02-4285105, telex: 25903.

**MOTOROLA SEMICONDUCTORS. UW PARTNER IN ELEKTRONICA.**

Motorola b.v., Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen.
Beschikbare documentatie: "HS CMOS Function Selector Guide" en brochures aan te vragen bij uw dichtstbijzijnde distributeur.

**MOTOROLA**

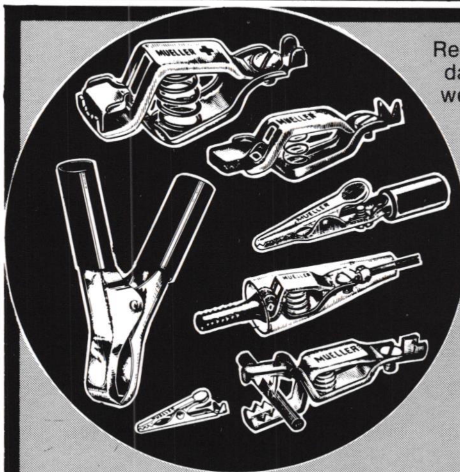
# MOTOROLA BESTELLEN, MANUDAX BELLEN

**Als officiële Motorola dealer levert Manudax Motorola komponenten en chips uit voorraad Heeswijk. Dus zeer snel. En uiteraard krijgt u van ons uitgebreide ondersteuning. Vòòr maar ook nà aankoop. Motorola en Manudax, 'n natuurlijke kombinatie.**

# 04139-2901

Manudax Nederland bv PB 25 - 5473 ZG Heeswijk





Reeds meer dan 60 jaar wereldwijd verkocht

# MUELLER CLIPS

'S-WERELDS GROOTSTE- EN MEEST COMPLETE LIJN VAN KWALITEITS KROKODILKLEMMEN EN ISOLATIEKAPPEN

Microtip-, mini-, standaard- en industriemodel kontaktklemmen. Populaire lowcost batterij/accu-klemmen en industriële meet- en laadklemmen voor 25-40-50-75-100-200 en 300 A.

AMROH

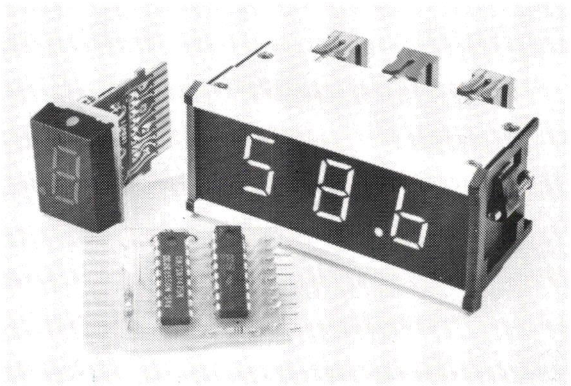
MUIDEN
02942 - 1951
postbus 4
1398 ZG



SPECTRA-TEK

# Digitale display systemen.

- Diverse karakterhoogten van 11 tot 75 mm.
- CMOS en TTL plug-in decoder driver, ook met teller.
- ±1 aanduiding en decimale punt.
- LED of gasontladingsdisplay.
- Modulaire opbouw, gemonteerd in behuizing.
- Grote helderheid, grote zichthoek.



Wilt U meer inlichtingen of dokumentatie?
Bel 01620 - 51400 of schrijf naar:

PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

# KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

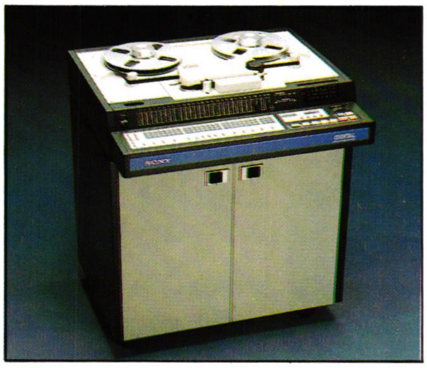
# LOKATIE: POLYGRAM-
# EQUIPMENT: SON

***PCM–3324*** **Digitale 24 kanaals audio recorder.**
*• dynamisch bereik 90 dB, frequentiebereik 20-20.000 Hz • niet meetbare wow en flutter • 2 omschakelbare sampling frequenties*

***DRE–2000*** **Digitale reverberator**
*• programmeerbare reverberation • timedelay en echofunkties • concerthal simulaties • systeemaanpassing met analoge apparatuur*

***DAE–1100*** **digitale audio editor**
*• digitale-dub en optimale edit nauwkeurigheid • regelbare search speed • electronische crossfade • digitale gain-offset fader • ingebouwde smpte tijdcodegenerator/reader*

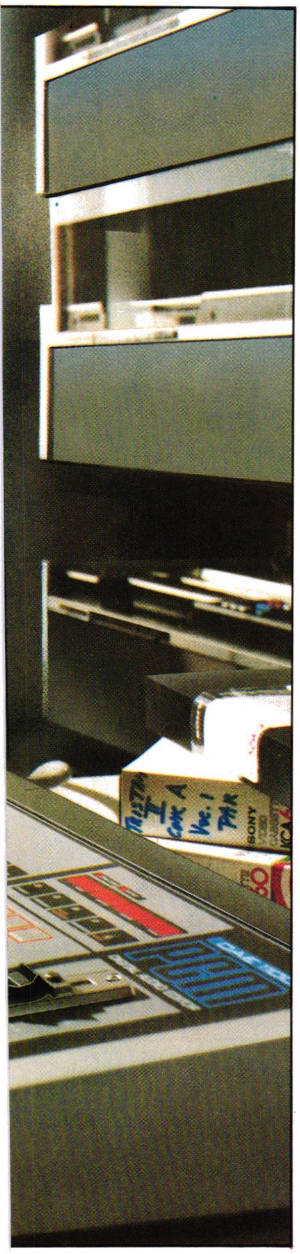
***PCM–1610*** **Digitale 16 bits audio processor**
*• 16 bits lineaire quantisation • dig-to-dig dub • BVU en u-matic interfacing • ingebouwde tijdcodegenerator • additionele emphasis schakeling*



***PCM–3324***

***DRE–2000***

***DAE-***



*Baarn, zomer '82.*

*Van POLYGRAM heeft u vast en zeker véél gehoord: grammofoonplaten en musicassettes, die onder verschillende labels internationaal verschijnen, maar die één ding gemeen hebben: perfekte geluidskwaliteit. Baarn is het centrum van de Nederlandse Polygram produktie- en recording-aktiviteiten. Het vrijstaande pand aan de Prinses Marielaan in deze Utrechtse Gemeente, waar op lokatie opgenomen klassieke muziek wordt "ge-edit" tot een perfekte stereo-opnameplaat, band en straks ook op compact disk, is genoemd naar de Muze van het Lyrische Gezang en de welsprekendheid: POLYHYMNIA . . . Welsprekend en van tijd tot tijd zelfs lyrisch was zeker de manier waarop Editor Ko Witteveen met ons – tekstschrijver en fotograaf – sprak over zijn werk in het algemeen en in het bijzonder over de zeer belangrijke rol die Sony Digital Audio Apparatuur daarin vervult.*

"Misschien is "Editor" een wat vage omschrijving van mijn funktie . . . Ze noemen mij ook wel eens "Balance & Control Engineer" of "Tonmeister". Het komt er in elk geval op neer dat ik een heel gespecialiseerd vak heb. Een vak dat je pas in de praktijk echt goed leert beheersen. Daarbij zijn een grote liefde voor klassieke muziek, maar ook technische know-how en feeling basisvoorwaarden.
Er zijn nog steeds mensen die denken dat een klassieke muziekopname gewoon tijdens een abonnementsconcert wordt gemaakt . . . Dat is natuurlijk niet zo . . . Daarvoor worden speciale opname-sessies georganiseerd in concertzalen of kerken bijvoorbeeld. Zònder publiek, maar mét een prima akoestiek. Dáár ben ik dan met mijn team en met mijn apparatuur de schakelaar tussen de uitvoerende kunstenaars en de latere luisteraars.

En dán moet ik hier in Polyhymnia uit de vaak meermalen opgenomen gedeelten van een "klassiek" werk de best gespeelde stukken editen, dus mengen, om een technisch en muzikaal perfekt geheel van de opname te maken.
En daarbij is mijn Sony Digital Audio apparatuur een ideaal hulpmiddel.
Om de eenvoudige reden dat ik daarmee de best denkbare editing-resultaten bereik. Hoe dát zo? Wel, allereerst omdat de digitale verwerking van elektronische signalen nieuwe mogelijkheden heeft geschapen vergeleken met het analoge systeem. Loepzuivere opname en duplicering leveren geen enkel probleem meer op. Maar Sony Digital Audio apparatuur heeft óók nog een paar dingen die je niet bij een ander ziet . . .
Je kunt bijvoorbeeld een cross-fading op het edit-point uitvoeren. Je kunt het level beter aanpassen . . . En voordat een uiteindelijke edit wordt gemaakt kun je met deze Sony apparatuur onbegrensd checken en ook weer naar behoefte veranderen. Met die grote ronde knop op dit Sony paneel kun je in een handomdraai een in het computergeheugen opgeslagen fragment op elke gewenste snelheid reproduceren. Uniek van Sony!

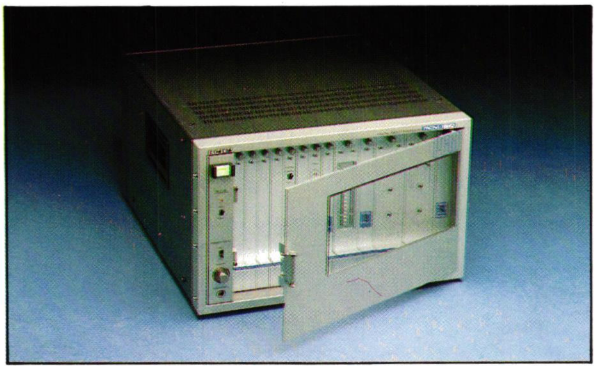
En wat ook uniek is van deze professionele apparatuur: je steekt gewoon de stekker in het stopkontakt en hij werkt.

Stukje muziek horen na al dat gepraat? . . ."

Wij graag . . . En U heeft 't weer 's van een andere vakman gehoord.

## Waar mensen werken helpt Sony.

# EDITOR: KO WITTEVEEN
# Y DIGITAL AUDIO

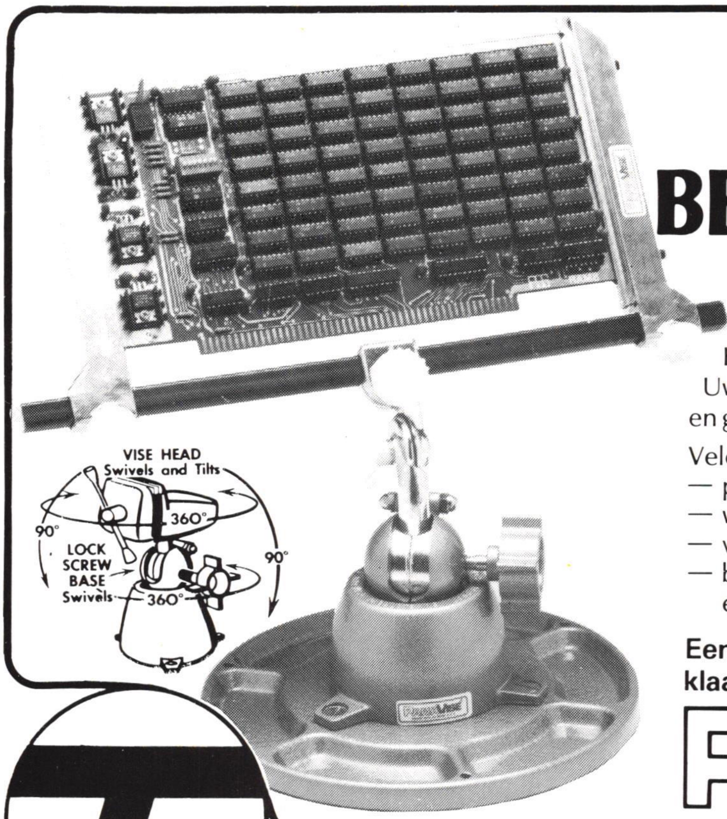


PCM–1610

Noviteiten en technische ontwikkelingen worden regelmatig aangekondigd in de "viewfinder". Wilt u dit blad toegezonden krijgen, bel dan even met

SONY®
INDUSTRIAL

Brandsteder Electronics B.V.
Jan van Gentstraat 119
1171 GK Badhoevedorp
Telefoon 02968 - 1122 Telex 13132 Viditel 550




# BETER DAN EEN DERDE HAND

Het „derde handje" dat uitgroeide tot 'n systeem. Uw werkstuk kan in elke gewenste stand gedraaid en gekanteld worden.

Vele accessoires zijn leverbaar, o.a.:
— printplaathouders
— werkstukklem met max. spanwijdte van 165 mm
— vacuum voetstuk
— bankschroefjes met nylon of stalen bekken
enz., enz.

**Een uitgebreide katalogus ligt voor U klaar.**

**PANAVISE** U.S.A.

TECHNICAL TOOLS B.V.
Postbus 22031 3003 DA - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874



## thandar

# GOLFVORM GENERATOREN.

**FUNCTIEGENERATOREN**

- Sinus, Blok, Driehoek
- Externe sweepmogelijkheid
- TTL output

TG 100 : 1 Hz. tot 100 KHz.
**Hfl. 498,-- incl. btw.**
TG 102 : 0,2 Hz. tot 2 MHz.
**Hfl. 919,-- incl. btw.**

**PULSGENERATOR TG 105**

- 5 Hz.- 5 MHz.
- Pulsbreedte instelling
- Vrijloop
- Extern getriggerd
- TTL output

**Hfl. 486,-- incl. btw.**

Levering onder rembours (+ Hfl. 8,50 rembourskosten) of bij vooruitbetaling (kontant of ondertekende betaalkaart).

BON zonder postzegel opsturen naar: KLAASING ELECTRONICS B.V. Antwoordnummer 10518, 4900 WB Oosterhout.

--------BON--------

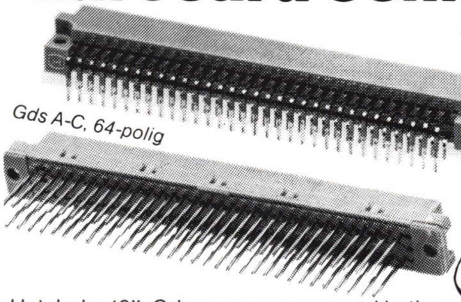
Stuur mij . . . . . . . . . . . ex. model. . . . . . . . . . . .
Ik sluit betaling in / wens levering onder rembours*.
Naam: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Adres: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Postcode / Woonplaats: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Tel.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
*Doorhalen wat niet van toepassing is.

PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
**KLAASING ELECTRONICS B.V.**
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

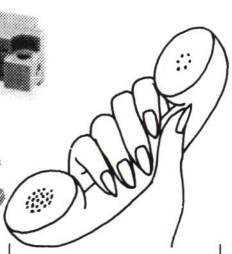


HARTING

# Eurocard Connectors



Gds A-C, 64-polig



Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zó van de plank. Van 2 tot 15 ampère. Volgens Din 41612 en 41617. Van 13 tot 96 polen. Voor elke toepassing is er een oplossing. Snel. En goedkoper dan ooit. Waarom belt u ons niet meteen? Dan heeft u overmorgen alle bijzonderheden in huis.

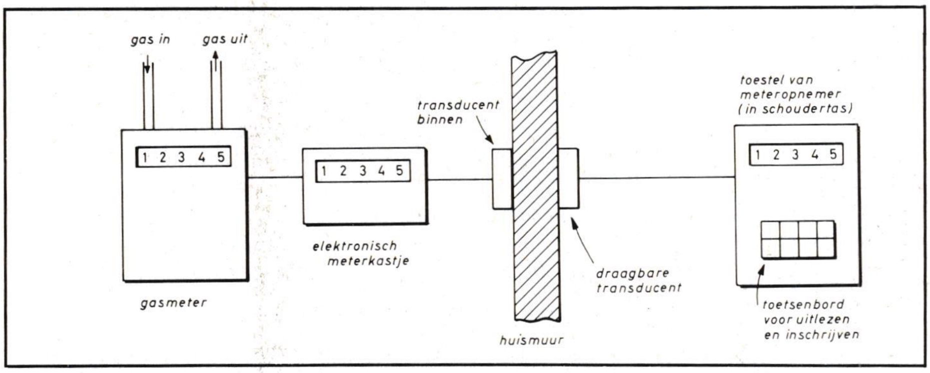
**jobarco bv**
voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 31 93 13
telex: 32333

# Gasmeter met elektronische uitlezing

*De gasmeter voor huishoudelijk gebruik wordt gewoonlijk in een of andere afgelegen rommelkast geplaatst, zodat het opnemen van de meterstand nogal eens problemen kan opleveren, zelfs al is de bewoner thuis als de meteropnemer aanbelt. Om aan deze problemen een eind te maken heeft Thorn EMI Flow Measurement in Manchester een systeem ontwikkeld, waarbij de meter buitenshuis kan worden opgenomen met behulp van een speciale opnemer.*

In deze ,,Remote Read" apparatuur wordt de meterstand omgezet in elektrische impulsen, welke worden overgebracht naar een uit het lichtnet gevoed ,,elektronisch meterkastje" met een digitaal display. Dit meterkastje is bevestigd aan de binnenzijde van een buitenmuur en maakt het de meteropnemer mogelijk om – contactloos – buitenshuis de meterstand te registreren. Het apparaat is tegen lichtnetstoringen beveiligd met een batterij. Door een druk op de knop kan de bewoner op het display de cumulatieve hoeveelheid verbruikt gas aflezen, maar ook het totaal sedert de meter voor het laatst werd opgenomen en de kosten van het verbruikte gas, inclusief het vastrecht.

De plaats van het meterkastje is op de buitenzijde van de buitenmuur aangegeven. De meteropnemer kan op die plaats een speciaal opneemelement tegen de muur houden en vervolgens op een speciaal daarvoor ontwikkeld toestel de digitaal opgeslagen meterstand aflezen. Bovendien kan hij het moduul door de muur heen opnieuw programmeren, bijvoorbeeld als de gasprijs of het vastrecht-tarief worden gewijzigd. Het toestel dat de meteropnemer aan zijn schouder meedraagt is voorzien van een toetsenbordje en is via een korte kabel verbonden met de sensor die tegen de muur moet worden gedrukt. De opgeslagen informatie is beveiligd; er kan alleen toegang worden verkregen via de beveiligingscode van de meteropnemer.




Naar het schijnt is het nog maar een kleine stap om in de toekomst de informatie voor verwerking in de computer van het gasbedrijf naar elders te laten overzenden. Het Engelse Ministerie van Industrie subsidieert het onderzoek t.b.v. een systeem dat bij Thorn-EMI als ,,Mainsborne" bekend staat omdat daarbij voor het transport van data gebruik wordt gemaakt van het lichtnet.

British Gas heeft in eerste instantie een order geplaatst voor 300 van deze ,,Remote Read" systemen, die als proef zullen worden geïnstalleerd in Milton Keynes. Daarnaast zullen 100 complete systemen en 5 meter opneem-toestellen beschikbaar worden gesteld voor uitleen aan belangstellende partijen. Naar verwacht zullen gasbedrijven over de gehele wereld hun voordeel kunnen doen met dit systeem waarvoor naar schatting een markt van zo'n 165 miljoen dollar bestaat.

Ondanks nieuwe ontwikkelingen als turbine-stromingsmeters en andere betrekkelijk nieuwe ontwerpen is het principe van het herhaald vullen van een geijkte ruimte met gas om dit vervolgens met een membraanpomp in het gasnet van de consument te pompen, ongeëvenaard in zijn betrouwbaarheid. Wel wordt er aan gewerkt om bij dit systeem, dat al zo'n honderd jaar in gebruik is, te trachten het aantal bewegende delen te verminderen.

Het IEE Alpha numerieke vacuüm fluorescentie display met zijn 5 x 7 heldere dot matrix en 6 regels van 40 karakters is één van de vele voorbeelden uit het uitgebreide IEE display programma.
IEE levert tevens displays in gasplasma- en LCD techniek, in 14 segment of 5 x 7 matrix. De enkelvoudige +5 VDC voeding en de standaard ASCII interface zijn enkele van de vele interessante eigenschappen.

IEE DISPLAY SYSTEMEN.

IEE AL MEER DAN 30 JAAR
VOORUITSTREVEND IN DISPLAY TECHNIEKEN.

Telerex Nederland BV
Hoofdstraat 62 5683 AG Best
telefoon: 04998-74295
telerex

# Opmerkelijke counter binnen ieders bereik.

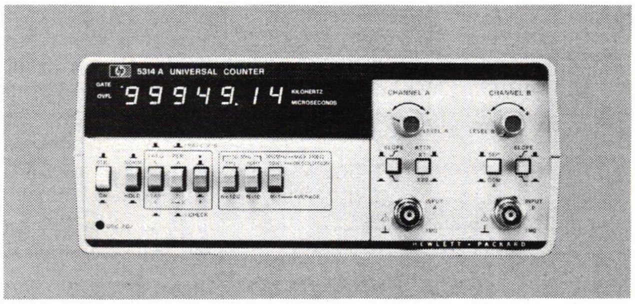
Wie op zoek is naar een universele counter, moet zeker eens de mogelijkheden van de HP 5314A van Hewlett-Packard bekijken. Een opmerkelijke, universele counter, voor een opmerkelijke prijs uit een grote familie.

Voor maar **f1.648,-** biedt de HP 5314A u de meetmogelijkheden en prestaties die u waarschijnlijk nodig hebt bij uw dagelijkse, universele countertoepassingen.

- Frequentie tot 100 MHz.
- Tijdintervallen met 100 nsec resolutie.
- Perioden tot 400 nsec met 100 psec resolutie.

Met deze HP 5314A kunt u verder frequentieverhoudingen meten en totaliseren. Bovendien kunt u, doordat u trigger niveau's en slope voor beide kanalen apart kunt instellen, pulsbreedten of de tijd tussen twee pulsen meten.

Stuur de bon vandaag nog op. U ontvangt dan vrijblijvend onze uitvoerige brochure.




**HEWLETT PACKARD**

**STUUR DE BON OP.** E-15-12

Zend mij de brochure over de HP 5314A en andere opmerkelijke counters van Hewlett-Packard.

Naam: __________

Functie: __________

Bedrijf/Instelling: __________

Adres: __________

Telefoon: __________

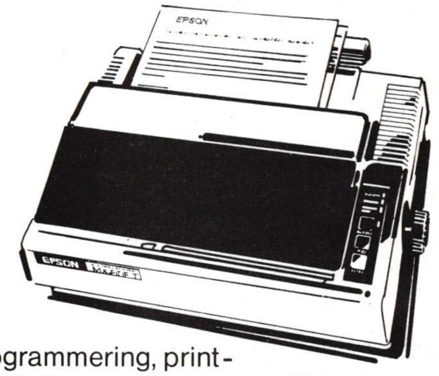
Postcode + Plaats: __________

In open, ongefrankeerde, enveloppe zenden aan Hewlett-Packard Nederland B.V., Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

*Prijs exclusief B.T.W., prijswijzigingen voorbehouden.*



# Epson printers
## Geavanceerde techniek voor een aantrekkelijke prijs




Programmering, printkwaliteit en grafische mogelijkheden van de Epson printers staan op een hoog niveau. Heel veel hoger dan de prijzen - vanaf f 1995,- - doen vermoeden. Als u op uw Apple, ITT, Sharp, H.P.Dai of andere microcomputer een printer wilt aansluiten, die u geen enkele beperking oplegt, laat u dan de verschillende Epson modellen demonstreren. U vindt ze bij veel elektronica- en computershops. Vraag dealerlijst.

**Epson MX-80 F/T**
80 cps, 80 tekens per regel,
drie papierinvoermogelijkheden **f 1995,-**

**Epson MX-82**
80 cps, pin-feed,
96 tekens per regel
grafische/plotter mogelijkheden **f 1995,-**

**Epson MX-82 F/T**
Als MX-82, doch met drie
papierinvoermogelijkheden **f 2275,-**

**Epson MX-100**
80 cps, drie papierinvoermogelijkheden,
136 tekens per regel.
Interfaces optioneel **f 2745,-**

Alle prijzen exclusief B.T.W.

**COMPAC**
computers en systemen

**Koninginneweg 60, 1241 CW Kortenhoef, Telex 43264 comp nl**

# Testmex '82

## Beurs weerspiegelt marktgroei

*In dezelfde week dat de Fiarex zijn tiende opvoering beleefde, werd in Londen voor de vierde maal de Testmex gehouden. Anders dan de breed opgezette Fiarex, waar het zwaartepunt op de componentensector ligt, is de Testmex een gespecialiseerde vakbeurs. Gemakkelijk kan de elektronicus uit de naam afleiden dat deze beurs is gericht op de sector ,,test & measurement", waarvan de afkorting T&M inmiddels tot een begrip is geworden.*
*Met een groei van bijna 12% in 1981 steekt de ontwikkeling van de Westeuropese T&M-markt bepaald gunstig af bij die van diverse andere takken van elektronica. Een groei bovendien, die men dit jaar denkt te evenaren. Testmex '82 was in meer dan één opzicht een afspiegeling van deze opgaande lijn.*

Eerst wat informatie over de beurs. Testmex is het resultaat van de wens vanuit de Britse T&M-industrie om het toenemend specialisme en het groeiend belang van deze sector te onderstrepen met een jaarlijks evenement dat doelgericht de laatste ontwikkelingen presenteert aan de potentiële klant. Besloten werd tot het houden van een in andere sectoren reeds succesvol gebleken combinatie van tentoonstelling en conferentie. Voor de organisatorische kant klopte men aan bij het in zulke evenementen gespecialiseerde bureau *Trident International Exhibitions Ltd.*, dat bijvoorbeeld ook elk jaar de Transducer/Tempcon organiseert. Andere overeenkomsten met deze laatste beurs zijn de driedaagse duur en de plaats van handeling. Het Testmex-gebeuren speelt zich eveneens af in het Londense Wembley Conference Center.

### GROEI

Testmex werd voor het eerst gehouden in 1979, en was direct een succes. Een succes dat men natuurlijk mede moet afmeten aan de specialistische opzet en het doorgaans kostbare gehalte van de geëxposeerde waar.
Na het verwerven van meer bekendheid, trok de Testmex in 1981 reeds 3704 geregistreerde bezoekers, een groei van maar liefst 43% ten opzichte van het voorgaande jaar. Een fikse ,,opsteker", zeker vergeleken met de daling van bezoekersaantallen die verleden jaar kenmerkend was voor veel Britse vakbeurzen. Testmex '82 kwam wat die groei betreft in rustiger vaarwater: het personeel aan de registratiebalie moest ruim 4160 kaarten ter invulling aan belangstellenden overhandigen: een toeneming van ruim 12% ten opzichte van 1981! Een resultaat dat een aardige overeenstemming vertoont met de voor 1982 verwachte marktontwikkeling. Ook het aantal deelnemende exposanten vertoonde een groei; dit jaar was de tentoonstellingsruimte geheel uitverkocht. Zo'n twintig stands moesten worden ,,bijgeschoven" om meer plaats te bieden aan ,,stamgasten" en om nieuwe deelnemers te huisvesten.

TESTMEX 82

### CONFERENTIE

Het conferentiedeel omvatte dit jaar een programma dat twintig lezingen vermeldde, verdeeld over drie dagen. De behandelde onderwerpen waren achtereenvolgens: *,,Advances in GPIB/IEEE488 instrumentation and practice"* (4 lezingen), *,,RF/Microwave test & measurement"* (4), *,,Digital circuit analysis"* (5) en *,,Practical approaches to automating test"* (7). De voordrachten werden alle gehouden door specialisten uit de industrie. Er kwamen zowel zuiver theoretische aspecten aan bod, als onderwerpen die betrekking hebben op instrumentatie waarmee men op de tentoonstelling kon kennismaken.

### RODE DRADEN

De ruim honderd exposanten vertegenwoordigden zo'n 230 merken, waaronder alle ,,grote namen" in de T&M-wereld, doorgaans aanwezig met een eigen stand. Te zamen stonden zij borg voor een groot aantal noviteiten.

Weliswaar brengt Testmex de getoonde produkten onder dezelfde noemer – test- en meetinstrumenten – dat neemt echter niet weg dat binnen deze sector sprake is van een grote verscheidenheid. Wie een poging waagt om in de recente ontwikkelingen een paar ,,rode draden" te ontdekken, komt waarschijnlijk tot een lijstje waarop de volgende punten prijken:

- Een toenemend en steeds geraffineerder gebruik van de microprocessor/microcomputer als onderdeel van meetapparatuur. Niet alleen voor functiebesturing maar ook voor het uitvoeren van uiteenlopende taken die ,,intelligentie" vragen. Te denken valt hierbij aan automatische kalibratieprogramma's, ,,self-learning modes" en niet te vergeten de soms zeer uitvoerige rekenfaciliteiten.
- GPIB-, alias IEC-, alias IEEE488-bus zijn inmiddels zo zeer ingeburgerd geraakt dat een breed gamma van instrumenten met deze voorziening is uitgerust; steeds minder als ,,optie", steeds meer als ,,standaard".

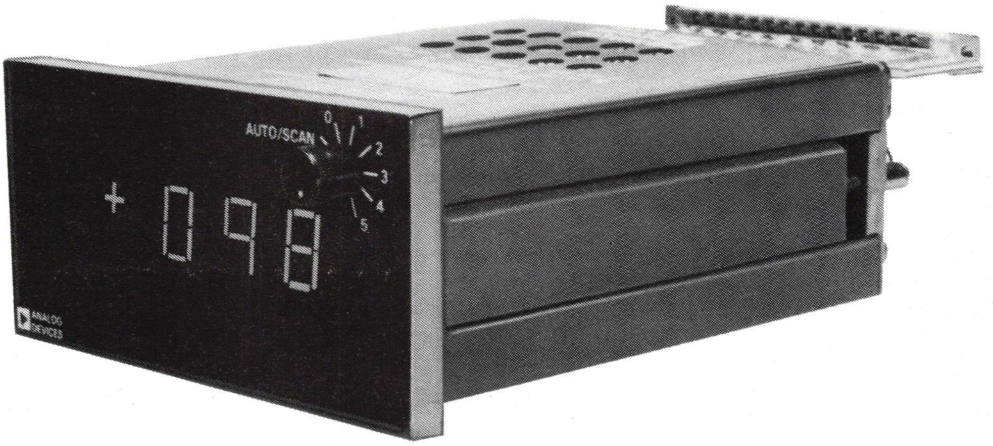
Dataloggers, logica-analysatoren en, vooral, digitale geheugenoscilloscopen, konden als ,,opvallend" worden aangemerkt. In die zin, dat vrijwel elke zichzelf respecterende fabrikant – en dat waren er nogal wat op de Testmex – op dit terrein een of meer innovaties in de schijnwerpers bracht.

### KWIK LINK

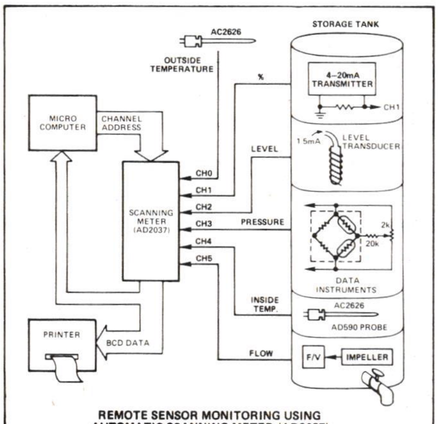
Verscheidene firma's toonden op de Testmex omvangrijke automatische testapparatuur, in het bijzonder toegesneden op de snelle beproeving van grote series gecompliceerde, op printkaarten ondergebrachte analoge en digitale subsystemen. Dikwijls is het gebruik van dergelijke (kostbare) apparatuur weinig economisch voor het beproeven van prototypen en kleine series. Bedrijven met een kleinschalige produktie van uiteenlopende subsystemen kunnen zich zo'n investering doorgaans niet veroorloven.
Produktie-afdelingen van bedrijven die grootschalig produceren en daarbij grote testsystemen in ,,continu-dienst" hebben, zullen hun testfaciliteiten ongaarne ,,uitlenen" aan het ontwikkelingslaboratorium. Ook *Applied Digital Devices Ltd.* (ADD), een Britse onderneming die is gespecialiseerd in het ontwerpen en fabriceren van testapparatuur volgens klantenspecificaties, kreeg met dit probleem te maken. Daar men vaak kleine series zeer uiteenlopende elektronische schakelingen moest beproeven, ontstond de behoefte aan een klein en toch flexibel testsysteem voor eigen gebruik. De daaruit voortvloeiende inspanningen resulteerden in twee compacte en flexibele testapparaten, die goed aan de wensen bleken te voldoen. Overwegend dat op dit gebied een spreekwoordelijk ,,gat in de markt" aanwezig was, besloot ADD deze apparaten onder de naam *,,Kwik Link"* op te nemen in haar leveringsprogramma. Testmex-bezoekers konden met deze niet-geautomatiseerde systemen kennismaken.

Afb. 1 toont de *Kwik Link Analogue*, die evenals zijn digitale broertje – inderdaad:

# DE AD 2037 EEN ZES-KANAALS SCANNENDE DIGITALE VOLTMETER VAN ANALOG DEVICES.




*Onze* **AD2037** *is een 3,5 digit 6-kanaals scannende digitale voltmeter waarbij de kanaal keuze automatisch, met de hand of onder computerbesturing geschiedt. Hierdoor is hij uitermate geschikt als bouwsteen in data acquisitie systemen en datalogging toepassingen voor het meten van spanningen, drukken, niveau-indicatoren, stromingen en andere fysische variabelen, die uitgedrukt worden in een spanning.*




REMOTE SENSOR MONITORING USING AUTOMATIC SCANNING METER (AD2037)

*De* **AD2037** *biedt U een BCD-uitgang voor het interfacen met o.a. printers, computers en automatische dataloggers en een kanaal-indicatie-uitgang voor het identificeren van het geselecteerde kanaal.*
*Vanuit het instrument zijn tevens diverse voedingsspanningen beschikbaar voor het voeden van Uw externe schakelingen.*

**Eigenschappen:**

- Ingangsspanning: ± 199,9 mV of ± 1,999V
- Geisoleerde analoge ingangen
- Parallel BCD-uitgang
- Eenvoudig te interfacen met microcomputers
- Eveneens leverbaar als thermometer voor T.C.'s (AD2036) en de populaire AD590 (AD2038)

**BON** Stuur mij complete informatie over de **AD2037**

Dhr.. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Fa.: . . . . . . . . . . . . . . . Afd.: . . . . . . . . . . . . . . .

Str.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Pl.: . . . . . . . . . . . . . .Postcode: . . . . . . . . . . . . . .

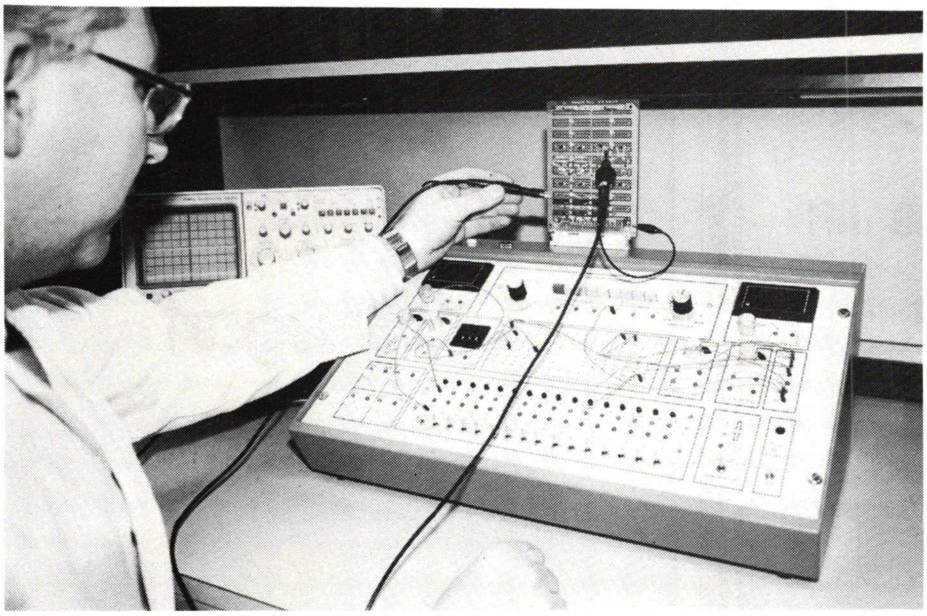
Tel.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

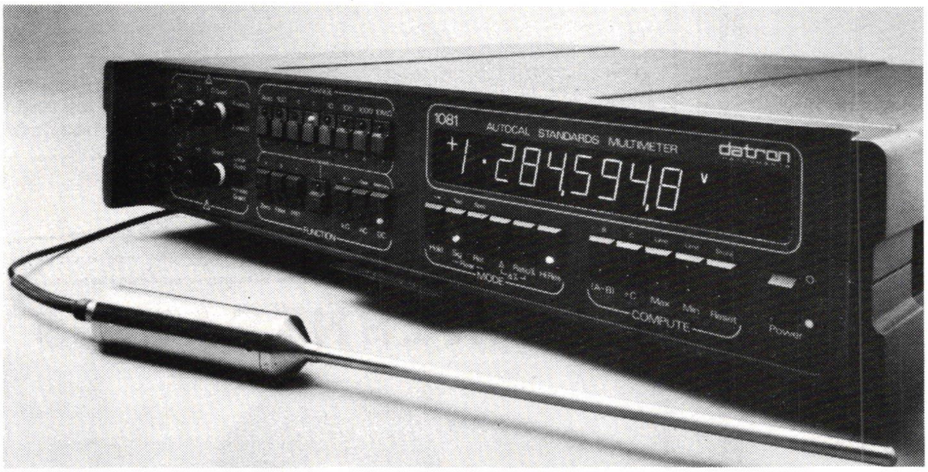
**ANALOG DEVICES**

**WAY OUT IN FRONT.**

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

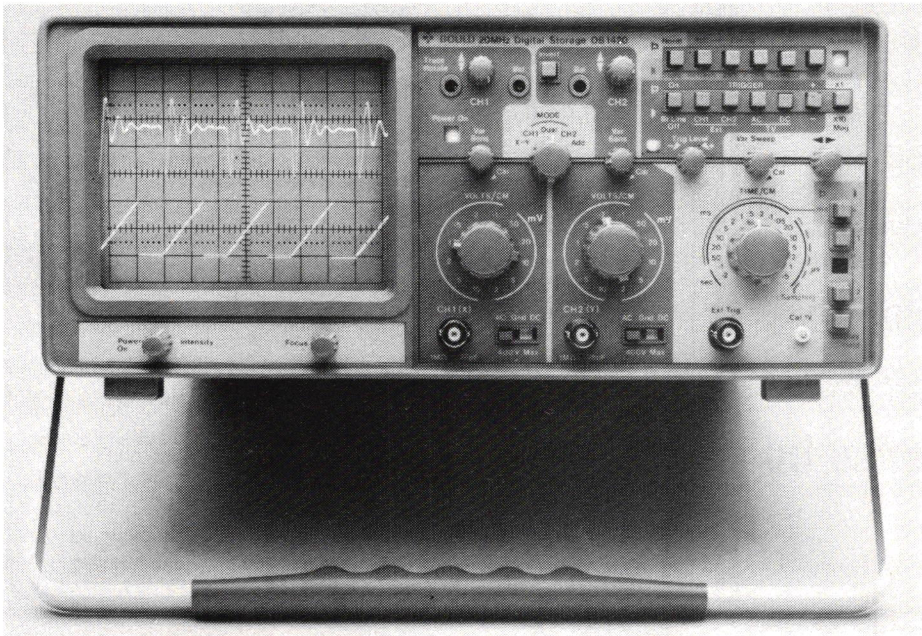


*Afb. 1. Kwik Link Analogue van Applied Digital Devices.*




*Afb. 2. 1081 Autocal van Datron met op de voorgrond de als accessoire verkrijgbare platinum resistance temperatuursonde.*

*Afb. 3. De OS1420, het topmodel uit de nieuwe serie digitale geheugenoscilloscopen van Gould.*



de *Kwik Link Digital* – is ondergebracht in een compacte lessenaar (203 × 483 × 305 mm) die vrijwel alle voorzieningen bevat om elektronische schakelingen te kunnen beproeven: spanningsbronnen, variabele signaalgeneratoren, monitorschakelingen en interconnectie-faciliteiten.
De Kwik Link Analogue is bestemd voor het beproeven van analoge schakelingen, relais en discrete componenten. Het systeem gebruikt geen software, en is voorzien van drie vaste en twee variabele spanningsbronnen, een zeer nauwkeurige gelijkspanningsbron (1...999 mV), een functiegenerator met variabele frequentie en amplitude en een variabele pulsgenerator. Het paneel is uitgerust met 16 ,,arbitraire" LED's; voor directe aansluiting van te beproeven kaarten is een 96-pens DIN-houder aanwezig.

Ook Kwik Link Digital werkt zonder besturings-software. Dit systeem bevat zes gestabiliseerde spanningsbronnen, 64 schakelaars met anti-dendervoorziening voor besturing van ingangslijnen van de te beproeven schakeling, 32 gebufferde LED's voor indicatie van logische toestanden, differentiële in- en uitvoerschakelingen, omkeerschakelingen en een kristal-tijdbasis die zeven klokfrequenties kan leveren tussen 1 kHz en 1 MHz.
Verder beschikt de ,,Digital" over een 8-bit binaire omzetter, een veelzijdige pulsgenerator, een logica-meetpen en twee 96-pens kaarthouders (volgens DIN) voor het aansluiten van de te beproeven schakeling. Willekeurige punten van zo'n schakeling kunnen eenvoudig met het testsysteem worden gekoppeld via een uitgebreid interconnectie-paneel.

## AUTOCAL

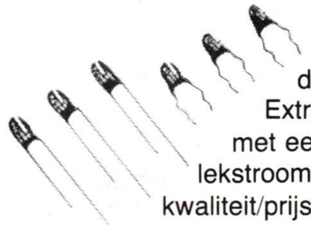
*1081 Autocal* is de naam van een *Datron*-nieuweling, een digitale precisie-multimeter die de aanvoerdersband gaat dragen van het programma digitale multimeters dat deze fabrikant op de markt brengt. Het instrument voldoet aan hoge eisen, met specificaties zoals die bijvoorbeeld worden gevraagd door ijklaboratoria.
Als consequentie daarvan paart dit in afb. 2 getoonde $6\frac{1}{2}/7\frac{1}{2}$-tallig instrument een grote nauwkeurigheid aan een uitstekende korte- en lange-termijnstabiliteit. Laatstgenoemde eigenschap bereikte men onder meer door toepassing van referentiezenerdioden, geselecteerd door een speciaal voor dit doel ontwikkeld automatisch systeem.

Voor gelijkspannings- en -stroommetingen bedraagt de onnauwkeurigheid over 24 uur ± 2 ppm ± 1 digit. Wisselspanningsmetingen in een frequentiegebied van 0,1 Hz...1 MHz worden uitgevoerd met een onnauwkeurigheid van 0,01%.
Rekenfaciliteiten van de 1081 omvatten verschilmeting, verhoudingsmeting en meting van procentuele afwijking. Gecombineerd met de mogelijkheid tot automatische omschakeling van meetbereiken,

**National**
**Matsushita Electric**
National and Panasonic are the brandnames of Matsushita Electric

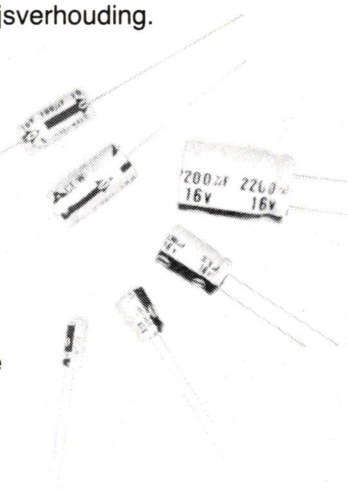
# 0,01 μF t/m 10.000.000 μF!

National Panasonic biedt u een zeer uitgebreid programma elko's



Neem b.v. de SQ druppeltantaal elko's. Extreem kleine afmetingen met een extreem lage lekstroom en een uitstekende kwaliteit/prijsverhouding.

Of de uitgebreide serie miniatuur elko's. Meer dan 25 series, zoals:
Low-cost
Low-profile
Low leakage current
Low impedance
Long life
Wide temperature range
Epoxy sealed



Grote capaciteiten in kleine behuizingen met universele 10 mm steek
Type TSS (plat model)
Type TSW (slank model)
Uitermate geschikt voor voedingen.

GOLD CAPACITOR
0,1 F t/m 10 F!!!
Ter vervanging van Ni-cads voor power back-up.

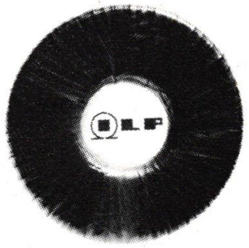
**500 000 elko's leverbaar........ UIT VOORRAAD!!**

**DATAPEX electronics bv**
Hazepad 8d 4825 AV Breda
Postbus 6820 4802 HV Breda
Telefoon 076-711400
Telex 74294 dapex nl

**Shugart**

**COMPCONTROL BV**
**microsystems design and applications**
Mecklenburgstraat 1C - 5615 PZ Eindhoven - Holland - Tel.: 040-453562 - Telex 51603

# RINGKERNTRAFO'S



**I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:**

1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominduktie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10× zo klein, dus minder energieverspilling.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

*Meer dan 80 types uit voorraad leverbaar van 30 tot 625 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.*

**RODEL** GELUIDSTECHNIEK
I.L.P. IMPORTEUR VOOR DE BENELUX
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

kunnen ratiometingen worden uitgevoerd van twee willekeurige signalen tot 250 Veff. Het instrument kan worden uitgebreid tot nauwkeurige temperatuurmeter met behulp van een opnemer van het „platinum resistance"-type die als optie verkrijgbaar is.
Een standaardvoorziening is de IEEE488-bus-interface waarmee alle manuele functies volledig bestuurbaar zijn, zodat men de 1081 kan inpassen in geautomatiseerde meetopstellingen.

## GOULD

De Amerikaanse fabrikant *Gould* was op de Testmex aanwezig met een uitgebreide reeks test- en meetinstrumenten van de bedrijfsgroepen *Gould Biomation, Gould Instruments* en de onlangs verworven *Gould Bryans,* alle vertegenwoordigd door de Britse dochter *Gould Instruments Ltd.*
Het Biomation-pakket omvatte logica-analysatoren en snelle golfvorm-digitalisatoren. Nieuw op de tentoonstelling was de „execution disassembler module", type *RTE-816.* Ontwerpers die een Gould logica-analysator gebruiken, kunnen met deze module snellere integratie, debugging en verificatie uitvoeren van de microprocessorsystemen 8086 en 8088 van Intel.
Een andere recent geïntroduceerd Biomation-produkt dat de aandacht trok is de digitale geheugenoscilloscoop type *4500.* Dit tweekanaals instrument heeft een bandbreedte van 35 MHz, is geschikt voor het opnemen van repeterende of eenmalige signalen en kan met IEEE488- of RS232-optie fungeren als subsysteem in ATE-applicaties. Nadere bijzonderheden over de 4500 zijn te vinden in een uitgebreid artikel dat verscheen in nr. 82/17 van dit blad.

Blijven we nog even bij de digitale geheugenoscilloscopen en bij Gould: een primeur op de beurs was de introductie van de serie *OS1400,* ter plekke niet zonder trots gepresenteerd als „designed and made in Britain". De serie bestaat uit de typen *OS1400, OS1400/03* en de in afb. 3 getoonde *OS1420.* Uiterlijk vertonen deze instrumenten grote gelijkenis met het bekende „real-time" model OS300. Dit type heeft dan ook de basis gevormd voor het OS1400-ontwerp; de ontwerpers adopteerden de behuizing en ook verscheidene subsystemen van de OS300, waarvan alle faciliteiten zijn terug te vinden in de 1400-familie. Alle instrumenten uit de reeks kunnen werken als een conventionele tweekanaals 20 MHz-oscilloscoop met uitgebreide triggermogelijkheden en weergeefmodi, continu instelbare gevoeligheid tussen 2 mV/cm en 25 V/cm (onnauwkeurigheid ± 3%) en een horizontale tijdbasis die te variëren is van 0,5 μ/cm tot 0,2 s/cm (50 ns via druktoets voor X-expansie).
Bij gebruik als geheugenoscilloscoop bemonstert de 1400-serie een aangeboden signaal in intervallen van 0,5 s tot 0,5 μs per monster. Bij de typen OS1400 en OS1400/03 is slechts één geheugenkanaal aanwezig met opslag van het bemonsterde signaal in een 1024-byte geheugen. De OS1420 heeft deze geheugenfaciliteit voor beide kanalen, elk met eigen „sample & hold"-schakelingen. Analoge uitgangen voor het vastleggen van een weergegeven golfvorm met een penschrijver zijn aanwezig op de modellen 1400/03 en 1420.
Ontwerpers die het „vruchtgebruik" krijgen van een bestaand concept, zozeer als hier het geval is, kunnen vaak interessante kostprijs-resultaten boeken. Hoewel prijsnoteringen in deze kolommen meestal achterwege blijven, is het vermeldenswaard dat Gould stelt met het goedkoopste model uit de 1400-serie de magische (Britse) prijsgrens voor digitale geheugenoscilloscopen te hebben doorbroken. Evenals de fabrikant, geven we het ook weer niet cadeau: de OS1400 wordt aangeboden voor iets minder dan £ 167,– per kg. Rest ons nog te onthullen dat het apparaat in kwestie een gewicht (voor de preciesen: een massa) heeft van 6 kg.

*Afb. 5. Modulair FFT-analysesysteem van Nicolet, bestaande uit de analysator 100A-10, een massageheugen, een digitale tweekleurenplotter en een tracking adapter (links).*

## NICOLET

*Nicolet* exposeerde haar uitgebreide programma geavanceerde digitale en analoge meet- en analyse-apparatuur. Veel aandacht werd daarbij uiteraard besteed aan de „nieuwe generatie". In de digitale sector presenteerde de *Paratronics*-divisie de eerder dit jaar geïntroduceerde *NPC764,* zie afb. 4. Deze nieuwe benadering van het probleem „logic analyser" wordt onder

*Afb. 4. De NPC 764 van Nicolet-Paratronix.*

meer gekenmerkt door de bediening, die afwijkt van het gebruikelijke concept. Geen frontpaneel met knoppen en schakelaars, maar een volledig ASCII-toetsenbord met zes extra „soft-keys", ondergebracht in het deksel dat tijdens transport het beeldscherm en de ingebouwde diskette-eenheid beschermt. In feite vormt de NPC764 een combinatie van een logica-analysator en een krachtige computer die draait onder CP/M. Toch geeft deze omschrijving geen sluitende samenvatting van het multifunctionele karakter van het instrument. Niet alleen kunnen de computerfaciliteiten onafhankelijk worden gebruikt – de diskette-eenheid is direct toegankelijk voor de computer – maar ook kan de NPC764 analoge metingen uitvoeren, zoals bijvoorbeeld golfvorm-analyse met een bemonsteringsfrequentie tot 50 MHz. Een groot aantal inherente functies maken het instrument bovendien zeer geschikt voor toepassing als besturingscomputer voor de IEEE488-bus.

Andere recent uitgebrachte instrumenten zijn de vierkanaals FFT-analysator *804A* en de kleine digitale geheugenoscilloscoop *3091.* Dit laatste apparaat lijkt reeds kort na de introductie een „bestseller" te gaan worden in het Nicolet-pakket. Beide instrumenten zijn overigens reeds bespro-

# Tot nu toe maakte niemand een betere DMM

Onze 8020 serie handmultimeters werden niet alleen op specificaties de meest populaire DMM's.

Superieure nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, hoge prijs/prestatieverhouding, geavanceerde technologie en een verplichting om continu de prestaties van onze DMM's te verbeteren en te verfijnen, hebben hiertoe bijgedragen.

Dit zijn slechts enkele redenen waarom Fluke marktleider is. Een titel, die we willen behouden met onze vier nieuwe 8020B-serie multimeters.

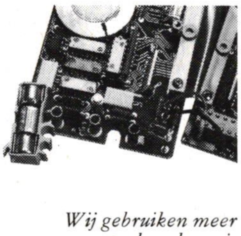
Aan de buitenkant modificeerden we het frontpaneel voor groter bedieningsgemak. Antislip rubbervoetjes werden toegevoegd en de schokbestendigheid werd verbeterd. Tevens werd een beter te vergrendelen tafelstandaard aangebracht.

Binnen in het instrument zelfs beter nieuws. Dubbel gezekerde beveiliging aan de stroomingangen voor maximale veiligheid in geval van een plotselinge overbelasting.

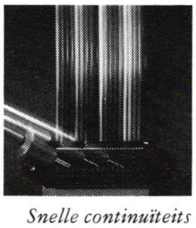
Drie modellen bevatten de snelle continuïteits meetzoemer met een responstijd van 50 microseconden om zelfs de snelste mechanische relaissluitingen te kunnen detecteren.

Voor alle modellen geldt een garantietermijn en een gegarandeerde kalibratiecyclus van twee jaar.

U krijgt dezelfde onovertroffen duurzaamheid. De superieure functies en kenmerken. **Dezelfde grote DMM's tegen een lage prijs.** Dat is nu eenmaal wat leiderschap betekent.



*Wij gebruiken meer metaaloxyde varistoren, dioden, thermistors en weerstanden dan welke andere hand DMM fabrikant, om u en uw instrument te beveiligen tegen plotselinge overbelasting. Links is het zwaar gezekerde systeem van de stroomingang afgebeeld.*



*Snelle continuïteits pieptonen zijn nu kenmerkend voor drie Fluke DMM's – de 8020B, 8021B en 8024B. Hun snelle responstijd betekent, dat de meter het foutzoeken aan meerdraads kabels niet vertraagt.*

FLUKE®

**Fluke (Nederland) BV,**
Zonnebaan 39, 3606 CH Maarssen
Postbus 225, 3600 AE Maarssen
Telefoon: 030-436514. Telex 47128

Dealerlijst op aanvraag verkrijgbaar.

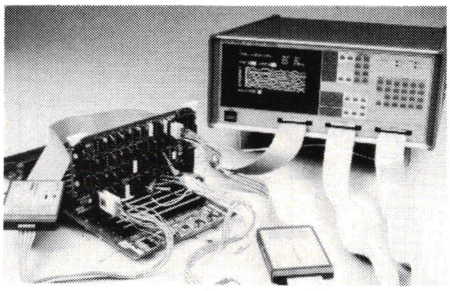
ken in het verslag dat we in Elektronica 82/18 publiceerden van de Transducer/Tempcon'82.
Toch werd voor de Testmex nog een primeur bewaard: Uitgaande van de bestaande mini-analysator *100A,* werd een compact modulair FFT-analysesysteem ontwikkeld, afb. 5. Dit systeem is in het bijzonder bestemd voor analyse van trillingsproblemen bij machines.

De 100A (uitvoering *100A-10*) vormt het hart van het systeem. Gecombineerd met een digitale plotter kunnen zeer gedetailleerde grafieken worden gegenereerd in twee kleuren. Een paar beknopt weergegeven eigenschappen van dit basissysteem zijn middeling in tijd- en frequentiedomein, een zgn. „peak picking routine" voor het selecteren en vastleggen van amplitude en frequentie van spectrumpieken, frequentie-analyse tot 20 kHz met zoomfunctie 10 : 1, continue kalenderfunctie voor datering en tijdregistratie van metingen (realtime klok) en automatische databerekening voor driedimensionale grafieken van frequentie versus amplitude versus tijd vanuit een 10 Kbyte ingangsbuffer.
Uitbreidingen van het systeem zijn een zgn. *spectrum tracking adapter* en een massageheugen *(model 137)* voor opslag (via IEEE488) van tijd- of frequentiedata op magnetische band, samen met datum, tijd, gebruikersidentificatienummer en paneelinstellingen.
De spectrum tracking adapter *(model 24D)* is speciaal bestemd voor diagnose van roterende machines met variërende snelheid, op basis van analyse van spectrale harmonischen die in een driedimensionale grafiek kunnen worden uitgezet tegen de amplitude en (o.m.) het toerental (per minuut). Andere eigenschappen zijn bestuurbaarheid over IEEE488-bus, hoge slew rate, stroboscoop-triggering met variabele fase, directe uitlezing van het toerental in RPM en een ingebouwd tracking-filter.

## RACAL

*Racal Electronics Group* exposeerde een instrumentenprogramma van *Racal-Dana,* bestaande uit een veelomvattende reeks HF-testapparatuur, standaardfrequentiebronnen. HF-verdelers, lageruis-signaalgeneratoren voor LF-, HF-, VHF-, UHF- en microgolfapplicaties.
Twee produkten beleefden op de Testmex

*Afb. 6. Model 202 uit de nieuwe serie-200 logica-analysatoren van Racal-Dana.*



*Afb. 7. Signaalgenerator 9087 van Racal-Dana met interface-eenheid.*

hun publieke debuut: Een serie logica-analysatoren en een zeer geavanceerde signaalgenerator volgens het synthesiser-principe.

Anticiperend op de grote vraag die naar men verwacht in de komende jaren zal ontstaan naar op software georiënteerde logica-analysatoren, toonde Racal-Dana de *serie 200.* Deze serie bestaat uit een 32-kanaals basismodel, de „201", een uitbreidbaar type, model 202, het topmodel „205" en een voordelige draagbare 8-kanaals uitvoering, model 211.
Het eerstgenoemde trio beschikt over zeer uitgebreide faciliteiten voor triggering en datamanipulatie en bovendien over snufjes als „auto-add", „trigger delay" en „post trace data collection". Model 202, zie afb. 6, beschikt over 48 kanalen van 250 woorden met de woordgenerator, systeem-interfaces en een niet-vluchtig geheugen als opties. In de „205", eveneens een 48-kanaals model, zijn deze opties standaard aanwezig, evenals de GPIB-bus. In het accessoirepakket zijn voor ondersteuning van de meeste 8-bit en 16-bit microprocessoren adapters en disassemblers opgenomen voor elk van de drie modellen.
Behalve als status-analysator kunnen zowel de 201, de 202 als de 205 als 16-kanaals 10 MHz timing-analysator worden gebruikt.

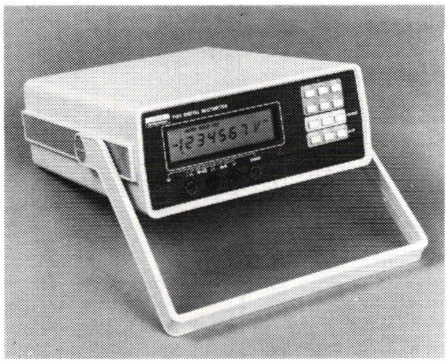
Een „flessehals" bij het geautomatiseerd dynamisch beproeven van moderne multikanaals zend-/ontvangsystemen voor civiele en militaire doeleinden, wordt gevormd door een beperking van vele bestaande HF-signaalgeneratoren: de relatieve traagheid bij het omschakelen naar andere frequenties.
Racal-Dana tracht hiervoor een oplossing te bieden met een nieuw synthesiser-concept, de *signaalgenerator 9087,* zie afb. 7.
Door toepassing van een gepatenteerd synthesiser-principe kan dit instrument binnen 400 μs omschakelen naar andere frequenties.
Uiteraard vereist inpassing in geavanceerde automatische testsystemen de volledige programmeerbaarheid van alle functies via de IEEE488-bus; aan deze eis is dan ook voldaan. Waar de traagheid van dit bussysteem een beperking is, kan een snellere frequentie-omschakeling worden bereikt door directe besturing van de interne microprocessorbus.
Om ook de synthesiser-critici wind uit de zeilen te nemen, besteedden de ontwerpers veel zorg aan het oscillatorgedeelte. In combinatie met nieuwe methoden voor frequentiesynthese bereikte men uitstekende hoogfrequent-eigenschappen, inclusief de specificaties die betrekking hebben op spectrale zuiverheid.
Bredeband-ruis binnen 3 kHz van de draaggolf is nominaal −148 dBc/Hz bij 300 MHz en −142 dBc/Hz bij 640 MHz. Voor niet-harmonisch aan de draaggolf gerelateerde signalen *(spurious signals)* wordt een nominale waarde opgegeven van −100 dBc en voor harmischen tenminste −35 dBc. Het uitgangssignaal bedraagt in het frequentiegebied van 10 kHz...1,3 GHz maximaal 2 mV eff. (+19 dBm) met een regelbereik van van 159 dB. Deze eigenschappen maken behalve geautomatiseerde metingen ook tal van laboratoriumtoepassingen mogelijk.

## SOLARTRON

*Solartron,* onderdeel van *Schlumberger,* was op de Testmex present met een interessant instrumentenpakket dat onder meer bestond uit digitale multimeters, instrumenten voor spectrumanalyse en een diagnosesysteem voor het opsporen van fouten in complexe digitale systemen.

Twee noviteiten vatten we kort samen.
*Digitale multimeter (afb. 8).* De *7150* is een laaggeprijsde DMM met volledige talker/listener-programmeerfaciliteiten via IEEE488-interface, waarmee het instrument standaard is uitgerust. Naar keuze kan men beschikken over een $5\frac{1}{2}$- of $6\frac{1}{2}$-tallige uitlezing, desgewenst via de IEEE488-bus te programmeren voor $4\frac{1}{2}$ of $3\frac{1}{2}$ digit. Het instrument meet spanning, stroom (beide AC en DC) en weerstand. Alle AC-bereiken meten de werkelijke effectieve waarde en accepteren crest-factoren van 5 : 1 binnen de gespecificeerde nauwkeurigheid (ingangsimpedantie 1 MΩ/100 pF). Het gelijkspanningsgebied is verdeeld over 5 meetbereiken van 0,2 V...1000 V met een maximale onnauwkeurigheid van 0,01% over een periode van twee jaar en

*Afb. 8. Digitale multimeter 7150 van Solartron.*



# ELEKTRONIKA 2000 B.V.

## HALFGELEIDERS SPECIAAL

### DIGITAL SPECIAAL

| Type | p.stuk | Type | p.stuk |
|---|---|---|---|
| MTX-A1-01 | 159,30 | MM 5280 | 29,50 |
| DS 0026J | 29,25 | MM 5290-J3 | 6,50 |
| 11C90 | 69,90 | MM 5307 | 65,15 |
| Z 80 ACPU | 10,40 | MM 5314 | 19,50 |
| Z 80 DMA | 28,60 | MM 5316 | 29,50 |
| Z 80 APIO | 10,40 | MM 5318 | 29,50 |
| Z 80 ACTC | 10,40 | MM 5330 | 69,– |
| Z 80 ASIO | 27,70 | SCL 5424 F | 84,– |
| Z 80 ADART | 21,– | TC 5501 P | 28,90 |
| S89 | 64,60 | TMS 5501 NL | 145,– |
| ZNA 116 E | 59,– | TC 5514 P | 19,25 |
| GDL 121 | 69,– | SDA 5680 | 85,55 |
| SAJ 131-A | 28,50 | MM 5740 AAE/N | 147,50 |
| SAJ 141 | 14,30 | MM 5841 | 49,50 |
| S 190 | 64,60 | 6116 LP | 31,60 |
| MUX 203 | 93,25 | MM 6300-IJ | 10,– |
| SAJ 205 | 31,– | MM 6301-IJ | 10,– |
| FX 207 | 88,45 | MM 6306-IJ | 19,50 |
| SAS 211-82 | 8,45 | MM 6309-IJ | 19,50 |
| SAS 251 | 9,50 | MM 6330-IJ | 7,50 |
| 331-8 | 57,85 | MM 6331-IJ | 7,50 |
| 334-8 | 43,65 | MM 6336-IJ | 19,50 |
| SAJ 341 | 57,80 | MM 6341-IJ | 45,00 |
| DAC 371-2 | 89,90 | MM 6349-IJ | 45,00 |
| 371-8 | 69,– | MM 6353-IJ | 45,00 |
| 372-12 | 348,– | 6502 | 23,– |
| UPD 416C-2 | 57,80 | 6503 | 23,– |
| AD 536 KD | 189,– | 6504 | 23,– |
| 586-8 | 165,– | 6505 | 23,– |
| ADC 0800 PN | 45,75 | 6506 | 23,– |
| DAC 0808 LCN | 26,90 | 6507 | 23,– |
| ADC 0816 CCN | 98,– | 6520 | 11,80 |
| ADC 0817 CCN | 81,45 | 6522 | 19,45 |
| DAC 1000 LCD | 69,00 | MC 6525 | 41,30 |
| DAC 1000 LCH | 43,50 | MC 6526 | 41,30 |
| AY-3-1015 | 30,90 | 6532 | 27,75 |
| SAD 1024 | 55,75 | 6545 | 56,05 |
| 1101 A | 39,50 | MPS 6550 | 93,25 |
| P 1103 | 49,60 | 6551 | 27,75 |
| NCR 1105 | 148,90 | 6592 | 100,30 |
| AY-3-1270 | 62,55 | 6800 | 23,– |
| AY-3-1350 | 26,90 | 6802 | 23,– |
| 1403 | 44,25 | 6809 | 35,40 |
| MC 1408 L8 | 17,80 | 6810 | 11,80 |
| 1702 AQ | 36,50 | 6820 | 8,50 |
| FD 1771 | 125,50 | 6821 | 8,50 |
| FD 1791 | 116,25 | 6830 | 39,– |
| CDP 1802 | 47,– | 6834 | 23,– |
| S 1883 | 36,95 | 6840 | 23,– |
| ER 2051 | 40,– | 6844 | 41,30 |
| ER 2055 | 25,95 | 6845 | 44,85 |
| P 2101 A 4 | 18,70 | 6846 | 32,45 |
| 2112-1 | 18,20 | 6850 | 11,80 |
| 2114 | 6,50 | 6852 | 20,65 |
| 2114 L | 11,20 | 6854 | 47,20 |
| 2117 | 77,25 | 6860 | 33,05 |
| S2350 | 63,– | 6862 | 42,50 |
| AY 5-2376 | 55,70 | 6871 | 64,90 |
| P 2405 | 60,– | 7875 L | 21,– |
| N 2501 B | 34,95 | 8035 | 23,– |
| N 2502 B | 34,95 | 8039 | 23,– |
| 2503 U | 36,55 | 8080 | 23,– |
| 2513 | 59,– | 8085 | 17,10 |
| R03-2513 | 68,70 | 8086 | 116,23 |
| 2516 | 74,60 | SAB 8111-A4P | 19,35 |
| 2518 | 28,85 | SAB 8111-A4D | 29,85 |
| 2519 | 28,85 | MB 8116 | 57,80 |
| 2521 U | 36,15 | 8155 | 23,– |
| 2525 | 39,60 | 8156 | 23,– |
| TMS 2532 | 42,50 | 8205 | 14,75 |
| 2533 | 36,20 | 8212 | 7,70 |
| 2606 BI | 28,– | 8214 | 29,50 |
| S 2650 | 90,30 | 8216 | 7,70 |
| INS 2651 N | 59,50 | 8224 | 11,20 |
| C 2708 | 59,– | 8226 | 7,70 |
| 2716 | 14,75 | 8228 | 14,75 |
| 2732 | 19,50 | SAB 3228 P | 25,50 |
| 2764 | 34,80 | SAB 8238 | 32,45 |
| 2802 DC | 89,– | 8251 | 17,70 |
| SAB 3205 P | 14,40 | 8253 | 23,60 |
| SAB 3209 | 28,55 | 8255 | 17,70 |
| SAB 3210 | 15,80 | 8257 | 23,– |
| 3257 ADC | 49,– | 8259 | 23,– |
| SAB 3222 B | 32,20 | 8279 | 19,50 |
| 3341 PC | 33,20 | 8304 | 14,85 |
| ER 3400 | 59,50 | DP 8350 | 196,60 |
| MC 3459 P | 15,10 | SAB 8741-C | 305,60 |
| 3507 | 39,50 | SAB 8748-8C | 251,35 |
| 3539-1 CP | 23,– | C 8755-A | 279,– |
| 3817 D | 17,50 | AY-3-8910 | 48,03 |
| TMS 4027-15 NL | 32,50 | 9528 | 29,50 |
| TMS 4045-45 NL | 28,50 | 9582 | 12,50 |
| TMS 4060 | 19,85 | 95 H 90 | 29,50 |
| MK 4115 | 48,– | MC 10318 | 231,30 |
| MCM 4116 | 6,50 | LF 13300 D | 59,– |
| 4200 ACC | 49,50 | S 50240 | 49,50 |
| AY-3-4592 | 64,20 | MM 53114 | 23,95 |
| 4801 ACP | 33,05 | MM 5710 S | 56,– |
| MM 5058 | 36,20 | MM 57160 | 36,– |
| D 5101 LC | 28,90 | MM 58174 | 54,30 |
| MM 5204 Q | 50,65 | MC 68488 | 41,30 |
| MM 5240 | 72,80 | | |

### TTL SPECIAAL

| Type | prijs | 25 up | 100 up/mix |
|---|---|---|---|
| SN 7400 N | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| SN 7401 N | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| SN 7402 N | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| SN 7403 N | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| SN 7404 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7405 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7406 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7407 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7408 N | 0,95 | 0,65 | 0,62 |
| SN 7409 N | 0,95 | 0,65 | 0,62 |
| SN 7410 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7411 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7412 N | 1,20 | 0,79 | 0,75 |
| SN 7413 N | 1,20 | 0,79 | 0,75 |
| SN 7414 N | 1,65 | 1,12 | 1,07 |
| SN 7416 N | 1,– | 0,68 | 0,65 |
| SN 7417 N | 1,– | 0,68 | 0,65 |
| SN 7420 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7421 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7422 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7423 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7425 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7426 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7427 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7428 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7430 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7432 N | 0,95 | 0,65 | 0,62 |
| SN 7433 N | 0,95 | 0,65 | 0,62 |
| SN 7437 N | 1,– | 0,68 | 0,65 |
| SN 7438 N | 0,95 | 0,65 | 0,62 |
| SN 7440 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7442 N | 2,95 | 1,99 | 1,91 |
| SN 7443 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 7444 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 7445 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 7446 N | 2,70 | 1,79 | 1,71 |
| SN 7447 N | 2,70 | 1,79 | 1,71 |
| SN 7448 N | 2,70 | 1,79 | 1,71 |
| SN 7450 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7451 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7454 N | 0,95 | 0,62 | 0,59 |
| SN 7460 N | 0,85 | 0,59 | 0,56 |
| SN 7470 N | 1,10 | 0,73 | 0,70 |
| SN 7472 N | 1,10 | 0,73 | 0,70 |
| SN 7473 N | 1,00 | 0,69 | 0,66 |
| SN 7474 N | 1,00 | 0,69 | 0,66 |
| SN 7476 N | 1,00 | 0,69 | 0,66 |
| SN 7480 N | 1,45 | 0,96 | 0,92 |
| SN 7481 N | 3,60 | 2,41 | 2,31 |
| SN 7482 N | 2,25 | 1,52 | 1,45 |
| SN 7483 N | 2,25 | 1,55 | 1,48 |
| SN 7484 N | 5,30 | 3,54 | 3,39 |
| SN 7485 N | 2,40 | 1,60 | 1,53 |
| SN 7486 N | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| SN 7489 N | 7,90 | 5,28 | 5,06 |
| SN 7490 N | 1,65 | 1,09 | 1,04 |
| SN 7491 N | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| SN 7492 N | 1,55 | 1,04 | 0,99 |
| SN 7493 N | 1,55 | 1,04 | 0,99 |
| SN 7494 N | 3,60 | 2,39 | 2,29 |
| SN 7495 N | 1,75 | 1,17 | 1,12 |
| SN 7496 N | 1,90 | 1,29 | 1,23 |
| SN 7497 N | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| SN 74100 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74104 N | 5,15 | 3,43 | 3,29 |
| SN 74105 N | 5,15 | 3,43 | 3,29 |
| SN 74107 N | 1,– | 0,68 | 0,65 |
| SN 74109 N | 1,– | 0,68 | 0,65 |
| SN 74110 N | 1,65 | 1,95 | 1,87 |
| SN 74111 N | 1,90 | 1,29 | 1,23 |
| SN 74115 N | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| SN 74116 N | 5,30 | 3,54 | 3,39 |
| SN 74118 N | 7,80 | 5,20 | 4,99 |
| SN 74119 N | 5,20 | 3,47 | 3,33 |
| SN 74120 N | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| SN 74121 N | 1,45 | 0,98 | 0,94 |
| SN 74122 N | 1,90 | 1,27 | 1,21 |
| SN 74123 N | 1,65 | 1,12 | 1,07 |
| SN 74125 N | 1,65 | 1,12 | 1,07 |
| SN 74126 N | 3,60 | 2,42 | 2,32 |
| SN 74128 N | 2,– | 1,33 | 1,27 |
| SN 74132 N | 2,– | 1,33 | 1,27 |
| SN 74141 N | 3,25 | 2,18 | 2,09 |
| SN 74142 N | 10,30 | 6,86 | 6,58 |
| SN 74143 N | 7,90 | 5,28 | 5,06 |
| SN 74144 N | 7,90 | 5,28 | 5,06 |
| SN 74145 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74147 N | 4,65 | 3,11 | 2,98 |
| SN 74148 N | 3,60 | 2,41 | 2,31 |
| SN 74150 N | 3,60 | 2,41 | 2,31 |
| SN 74151 N | 1,80 | 1,20 | 1,15 |
| SN 74153 N | 1,80 | 1,20 | 1,15 |
| SN 74154 N | 3,95 | 2,64 | 2,53 |
| SN 74155 N | 1,80 | 1,20 | 1,15 |
| SN 74156 N | 1,80 | 1,20 | 1,15 |
| SN 74157 N | 1,80 | 1,20 | 1,15 |
| SN 74158 N | 2,95 | 1,99 | 1,91 |
| SN 74159 N | 6,55 | 4,36 | 4,18 |
| SN 74160 N | 2,25 | 1,52 | 1,45 |
| SN 74161 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74162 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74163 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74164 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74165 N | 2,35 | 1,59 | 1,52 |
| SN 74166 N | 2,35 | 1,59 | 1,52 |
| SN 74167 N | 5,15 | 3,43 | 3,29 |
| SN 74170 N | 5,20 | 3,47 | 3,33 |
| SN 74172 N | 18,50 | 12,40 | 11,90 |
| SN 74173 N | 3,50 | 2,34 | 2,24 |
| SN 74174 N | 2,– | 1,35 | 1,29 |
| SN 74175 N | 2,– | 1,35 | 1,29 |
| SN 74176 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74177 N | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| SN 74178 N | 4,40 | 2,94 | 2,82 |
| SN 74179 N | 3,75 | 2,51 | 2,40 |
| SN 74180 N | 2,65 | 1,78 | 1,70 |
| SN 74181 N | 5,65 | 3,77 | 3,61 |
| SN 74182 N | 3,90 | 2,60 | 2,49 |
| SN 74184 N | 4,10 | 2,73 | 2,62 |
| SN 74185 N | 4,10 | 2,73 | 2,62 |
| SN 74190 N | 2,65 | 1,76 | 1,68 |
| SN 74191 N | 2,65 | 2,76 | 2,64 |
| SN 74192 N | 2,55 | 1,72 | 1,65 |
| SN 74193 N | 2,45 | 1,63 | 1,56 |
| SN 74194 N | 2,45 | 1,63 | 1,56 |
| SN 74195 N | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| SN 74196 N | 2,40 | 1,60 | 1,53 |
| SN 74197 N | 2,40 | 1,60 | 1,53 |
| SN 74198 N | 4,10 | 2,73 | 2,62 |
| SN 74199 N | 4,10 | 2,73 | 2,62 |
| SN 74221 N | 2,95 | 1,99 | 1,91 |
| SN 74246 N | 3,95 | 2,64 | 2,53 |
| SN 74247 N | 3,60 | 2,39 | 2,29 |
| SN 74248 N | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| SN 74249 N | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| SN 74251 N | 2,95 | 1,99 | 1,91 |
| SN 74265 N | 3,50 | 2,34 | 2,24 |
| SN 74278 N | 6,55 | 4,36 | 4,18 |
| SN 74279 N | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| SN 74283 N | 2,55 | 1,69 | 1,62 |
| SN 74284 N | 11,45 | 7,64 | 7,33 |
| SN 74285 N | 11,45 | 7,64 | 7,33 |
| SN 74290 N | 2,50 | 1,66 | 1,59 |
| SN 74293 N | 2,40 | 1,61 | 1,54 |
| SN 74298 N | 2,25 | 1,50 | 1,44 |
| SN 74365 N | 2,10 | 1,39 | 1,33 |
| SN 74366 N | 2,10 | 1,39 | 1,33 |
| SN 74367 N | 2,10 | 1,39 | 1,33 |
| SN 74368 N | 2,10 | 1,39 | 1,33 |
| SN 74396 N | 3,25 | 2,18 | 2,09 |
| SN 74390 N | 3,25 | 2,18 | 2,09 |
| SN 74393 N | 3,25 | 2,18 | 2,09 |
| SN 74490 N | 4,15 | 2,78 | 2,66 |

### TTL LS SPECIAAL

| Type | prijs | 25 up | 100 up/mix |
|---|---|---|---|
| 74 LS 00 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 01 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 02 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 03 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 04 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 05 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 08 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 09 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 10 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 11 | 0,90 | 0,61 | 0,58 |
| 74 LS 12 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 13 | 1,35 | 0,91 | 0,87 |
| 74 LS 14 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 15 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 20 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 21 | 0,90 | 0,61 | 0,58 |
| 74 LS 22 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 26 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 27 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 28 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 30 | 1,05 | 0,70 | 0,67 |
| 74 LS 32 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 33 | 1,55 | 1,05 | 1,– |
| 74 LS 37 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| 74 LS 38 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 LS 40 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 42 | 1,65 | 1,10 | 1,05 |
| 74 LS 48 | 2,65 | 1,76 | 1,68 |
| 74 LS 49 | 2,65 | 1,76 | 1,68 |
| 74 LS 51 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 54 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 55 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| 74 LS 73 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 74 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 75 | 1,30 | 0,88 | 0,84 |
| 74 LS 76 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 78 | 1,30 | 0,88 | 0,84 |
| 74 LS 83 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 85 | 2,45 | 1,65 | 1,58 |
| 74 LS 86 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 90 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 74 LS 92 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 74 LS 93 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 74 LS 95 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 LS 96 | 2,90 | 1,93 | 1,85 |
| 74 LS 107 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 109 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 112 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 113 | 2,95 | 1,98 | 1,90 |
| 74 LS 114 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 LS 121 | 1,60 | 1,07 | 1,02 |
| 74 LS 122 | 1,75 | 1,16 | 1,11 |
| 74 LS 123 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 124 | 6,20 | 4,13 | 3,96 |
| 74 LS 125 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 74 LS 126 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 74 LS 132 | 1,95 | 1,29 | 1,23 |
| 74 LS 133 | 1,20 | 0,80 | 0,76 |
| 74 LS 136 | 1,30 | 0,88 | 0,84 |
| 74 LS 138 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 139 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 LS 145 | 3,35 | 2,23 | 2,14 |
| 74 LS 148 | 3,90 | 2,59 | 2,48 |
| 74 LS 151 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 152 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 153 | 1,80 | 1,21 | 1,16 |
| 74 LS 154 | 3,40 | 2,28 | 2,18 |
| 74 LS 155 | 1,90 | 1,27 | 1,21 |
| 74 LS 156 | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| 74 LS 157 | 1,70 | 1,13 | 1,08 |
| 74 LS 158 | 1,70 | 1,13 | 1,08 |
| 74 LS 160 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 161 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 162 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 163 | 2,25 | 1,51 | 1,44 |
| 74 LS 164 | 2,45 | 1,62 | 1,55 |
| 74 LS 165 | 2,30 | 1,54 | 1,47 |
| 74 LS 169 | 3,15 | 2,12 | 2,03 |
| 74 LS 170 | 4,35 | 2,92 | 2,80 |
| 74 LS 173 | 2,55 | 1,71 | 1,64 |
| 74 LS 174 | 1,90 | 1,27 | 1,21 |
| 74 LS 175 | 2,60 | 1,73 | 1,66 |
| 74 LS 181 | 8,55 | 5,72 | 5,49 |
| 74 LS 190 | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| 74 LS 191 | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| 74 LS 192 | 2,45 | 1,65 | 1,58 |
| 74 LS 193 | 2,45 | 1,65 | 1,58 |
| 74 LS 194 | 2,45 | 1,65 | 1,58 |
| 74 LS 195 | 2,15 | 1,43 | 1,37 |
| 74 LS 196 | 2,40 | 1,60 | 1,53 |
| 74 LS 197 | 2,40 | 1,60 | 1,53 |
| 74 LS 221 | 2,70 | 1,82 | 1,74 |
| 74 LS 240 | 2,85 | 1,90 | 1,82 |
| 74 LS 241 | 3,25 | 2,17 | 2,08 |
| 74 LS 242 | 2,95 | 1,98 | 1,90 |
| 74 LS 243 | 3,25 | 2,17 | 2,08 |
| 74 LS 244 | 3,25 | 2,17 | 2,08 |
| 74 LS 245 | 11,20 | 7,47 | 7,16 |
| 74 LS 247 | 3,– | 2,01 | 1,92 |
| 74 LS 248 | 3,– | 2,01 | 1,92 |
| 74 LS 249 | 3,– | 2,01 | 1,92 |
| 74 LS 251 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 LS 253 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 LS 256 | 7,95 | 5,31 | 5,09 |
| 74 LS 257 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 LS 258 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 LS 259 | 3,20 | 2,15 | 2,06 |
| 74 LS 260 | 1,30 | 0,88 | 0,84 |
| 74 LS 261 | 25,25 | 16,83 | 16,15 |
| 74 LS 266 | 1,35 | 0,91 | 0,87 |
| 74 LS 273 | 3,60 | 2,39 | 2,29 |
| 74 LS 275 | 12,75 | 8,51 | 8,16 |
| 74 LS 279 | 1,40 | 0,94 | 0,90 |
| 74 LS 280 | 7,10 | 4,74 | 4,54 |
| 74 LS 283 | 2,25 | 1,49 | 1,43 |
| 74 LS 289 | 13,75 | 9,17 | 8,79 |
| 74 LS 290 | 2,25 | 1,49 | 1,43 |
| 74 LS 293 | 2,10 | 1,40 | 1,34 |
| 74 LS 295 | 3,05 | 2,04 | 1,95 |
| 74 LS 298 | 3,50 | 2,34 | 2,24 |
| 74 LS 299 | — | — | — |
| 74 LS 320 | 7,85 | 5,24 | 5,02 |
| 74 LS 321 | 8,10 | 5,43 | 5,20 |
| 74 LS 322 | 15,20 | 10,14 | 9,72 |
| 74 LS 324 | 3,65 | 2,42 | 2,32 |
| 74 LS 347 | 2,88 | 1,87 | 1,79 |
| 74 LS 352 | 3,05 | 2,04 | 1,95 |
| 74 LS 353 | 3,05 | 2,04 | 1,95 |
| 74 LS 355 | 2,65 | 1,79 | 1,71 |
| 74 LS 366 | 1,40 | 0,94 | 0,90 |
| 74 LS 367 | 1,40 | 0,94 | 0,90 |
| 74 LS 368 | 1,40 | 0,94 | 0,90 |
| 74 LS 373 | 4,30 | 2,86 | 2,74 |
| 74 LS 374 | 4,10 | 2,74 | 2,66 |
| 74 LS 375 | 3,65 | 2,45 | 2,35 |
| 74 LS 377 | 6,50 | 4,35 | 4,17 |
| 74 LS 378 | 3,65 | 2,42 | 2,32 |
| 74 LS 379 | 3,05 | 2,04 | 1,96 |
| 74 LS 381 | 9,10 | 6,07 | 5,82 |
| 74 LS 382 | 9,10 | 6,07 | 5,82 |
| 74 LS 384 | 22,70 | 15,15 | 14,52 |
| 74 LS 385 | 22,70 | 15,15 | 14,52 |
| 74 LS 386 | 1,15 | 0,77 | 0,73 |
| 74 LS 390 | 3,70 | 2,48 | 2,38 |
| 74 LS 393 | 2,75 | 1,84 | 1,76 |
| 74 LS 393 | 7,– | 4,68 | 4,49 |
| 74 LS 396 | 5,45 | 3,64 | 3,49 |
| 74 LS 398 | 7,20 | 4,80 | 4,60 |
| 74 LS 399 | 3,60 | 2,40 | 2,30 |
| 74 LS 422 | 2,– | 1,33 | 1,27 |
| 74 LS 423 | 2,45 | 1,63 | 1,56 |
| 74 LS 440 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 441 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 442 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 443 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 444 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 445 | 7,75 | 5,17 | 4,96 |
| 74 LS 446 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 447 | 3,05 | 2,04 | 1,96 |
| 74 LS 448 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 449 | 14,60 | 9,74 | 9,34 |
| 74 LS 490 | 4,40 | 2,94 | 2,82 |
| 74 LS 540 | 3,90 | 2,61 | 2,53 |
| 74 LS 645 | 12,50 | 8,33 | 7,99 |
| 74 LS 668 | 7,75 | 5,17 | 4,96 |
| 74 LS 669 | 7,75 | 5,17 | 4,96 |
| 74 LS 670 | 4,15 | 2,75 | 2,64 |

### C-MOS SPECIAAL

| Type | prijs | 25 up | 100 up/mix |
|---|---|---|---|
| CD 4000 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4001 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4002 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4003 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4004 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4005 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4006 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| CD 4007 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4008 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| CD 4009 | 1,05 | 0,72 | 0,69 |
| CD 4010 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4011 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4012 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4013 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4014 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4015 | 1,75 | 1,16 | 1,11 |
| CD 4016 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4017 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4018 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| CD 4019 | 1,00 | 0,66 | 0,63 |
| CD 4020 | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| CD 4021 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4022 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4023 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4024 | 1,75 | 1,16 | 1,11 |
| CD 4025 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4026 | 4,– | 2,68 | 2,58 |
| CD 4027 | 1,05 | 0,72 | 0,69 |
| CD 4028 | 1,75 | 1,16 | 1,11 |
| CD 4029 | 2,15 | 1,43 | 1,37 |
| CD 4030 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4031 | 3,45 | 2,31 | 2,21 |
| CD 4032 | 2,30 | 1,81 | 1,76 |
| CD 4033 | 2,30 | 1,81 | 1,76 |
| CD 4034 | 4,55 | 3,03 | 2,90 |
| CD 4035 | 2,30 | 1,54 | 1,47 |
| CD 4036 | 9,20 | 7,31 | 7,09 |
| CD 4037 | 3,40 | 2,72 | 2,64 |
| CD 4038 | 3,25 | 2,58 | 2,51 |
| CD 4039 | 8,75 | 6,96 | 6,75 |
| CD 4040 | 2,15 | 1,43 | 1,37 |
| CD 4041 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4042 | 1,60 | 1,07 | 1,02 |
| CD 4043 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4044 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| CD 4045 | 4,65 | 3,71 | 3,60 |
| CD 4046 | 2,65 | 1,76 | 1,68 |
| CD 4047 | 2,50 | 1,68 | 1,61 |
| CD 4048 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4049 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4050 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4051 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| CD 4052 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| CD 4053 | 1,95 | 1,29 | 1,23 |
| CD 4054 | 2,65 | 2,11 | 2,05 |
| CD 4055 | 4,45 | 3,54 | 3,43 |
| CD 4056 | 3,05 | 2,42 | 2,35 |
| CD 4057 | 190,80 | 127,22 | 122,13 |
| CD 4059 | 9,75 | 7,75 | 7,52 |
| CD 4060 | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| CD 4061 | 98,45 | 65,64 | 63,01 |
| CD 4062 | 41,65 | 27,78 | 26,66 |
| CD 4063 | 3,05 | 2,42 | 2,35 |
| CD 4066 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| CD 4067 | 3,75 | 2,52 | 2,42 |
| CD 4068 | 0,65 | 0,52 | 0,50 |
| CD 4069 | 0,85 | 0,58 | 0,55 |
| CD 4070 | 1,– | 0,66 | 0,63 |
| CD 4071 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4072 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4073 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4075 | 0,65 | 0,52 | 0,50 |
| CD 4076 | 2,10 | 1,40 | 1,34 |
| CD 4077 | 1,50 | 0,99 | 0,95 |
| CD 4078 | 1,50 | 0,99 | 0,95 |
| CD 4081 | 0,70 | 0,47 | 0,45 |
| CD 4082 | 0,75 | 0,52 | 0,49 |
| CD 4083 | — | — | — |
| CD 4085 | 1,15 | 0,91 | 0,89 |
| CD 4086 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| CD 4089 | 3,85 | 2,56 | 2,45 |
| CD 4093 | 1,20 | 0,80 | 0,76 |
| CD 4094 | 2,85 | 2,25 | 2,18 |
| CD 4095 | 3,45 | 2,73 | 2,64 |
| CD 4096 | 7,20 | 4,81 | 4,61 |
| CD 4097 | 9,45 | 7,51 | 7,29 |
| CD 4098 | 2,30 | 1,83 | 1,77 |
| CD 4099 | 3,40 | 2,26 | 2,16 |
| CD 4116 | 2,80 | 1,98 | 1,90 |
| CD 4160 | 5,30 | 3,75 | 3,60 |
| CD 4161 | 5,30 | 3,75 | 3,60 |
| CD 4162 | 5,30 | 3,75 | 3,60 |
| CD 4163 | 4,90 | 3,45 | 3,31 |
| CD 4174 | 2,80 | 1,98 | 1,90 |
| CDU 175 B | 5,35 | 3,78 | 3,62 |
| CDU 194 B | 5,25 | 3,70 | 3,55 |
| MC 14408 | 29,60 | 20,90 | 20,06 |
| MC 14410 | 24,70 | 17,45 | 16,75 |
| MC 14411 | 41,40 | 29,25 | 28,08 |
| MC 14412 | 58,– | 40,95 | 39,31 |
| MC 14416 | 24,– | 16,95 | 16,27 |
| MC 14416 | 2,65 | 1,72 | 1,65 |
| MC 14419 | 11,60 | 8,30 | 7,96 |
| MC 14422 | 22,45 | 15,85 | 15,21 |
| MC 14433 | 50,85 | 35,90 | 34,46 |
| MC 1444 | 4,30 | 2,80 | 2,68 |
| MC 14443 | 11,65 | 8,23 | 7,90 |
| MC 14445 | 4,30 | 2,80 | 2,68 |
| MC 14449 | 1,65 | 1,08 | 1,03 |
| MC 14450 | 11,60 | 8,20 | 7,87 |
| MC 14451 | 11,60 | 8,20 | 7,87 |
| MC 14490 | 21,25 | 15,– | 14,40 |
| MC 14493 | 7,50 | 5,29 | 5,07 |
| MC 14494 | 7,50 | 5,29 | 5,07 |
| 4501 | 0,65 | 0,52 | 0,50 |
| 4502 | 2,45 | 1,95 | 1,89 |
| 4503 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 4505 | 7,– | 5,56 | 5,40 |
| 4506 | 1,45 | 1,17 | 1,13 |
| 4507 | 1,05 | 0,72 | 0,69 |
| 4508 | 6,45 | 5,13 | 4,97 |
| 4510 | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| 4511 | 2,20 | 1,46 | 1,40 |
| 4512 | 2,30 | 1,54 | 1,47 |
| 4513 | 2,45 | 1,95 | 1,89 |
| 4514 | 5,15 | 3,44 | 3,30 |
| 4515 | 5,15 | 3,44 | 3,30 |
| 4516 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 4517 | 10,60 | 8,43 | 8,17 |
| 4518 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 4519 | 1,05 | 0,72 | 0,69 |
| 4520 | 2,35 | 1,57 | 1,50 |
| 4521 | 15,75 | 10,51 | 10,08 |
| 4522 | 2,90 | 1,93 | 1,85 |
| 4526 | 2,80 | 1,87 | 1,79 |
| 4527 | 2,45 | 1,65 | 1,58 |
| 4528 | 2,25 | 1,49 | 1,43 |
| 4529 | 2,95 | 1,98 | 1,90 |
| 4530 | 1,80 | 1,43 | 1,39 |
| 4531 | 1,80 | 1,43 | 1,39 |
| 4532 | 2,85 | 2,25 | 2,18 |
| 4534 | 14,95 | 11,89 | 11,53 |
| 4536 | 6,45 | 5,14 | 4,99 |
| 4538 | 3,20 | 2,15 | 2,06 |
| 4539 | 1,75 | 1,18 | 1,13 |
| 4541 | 2,65 | 1,76 | 1,68 |
| 4543 | 3,– | 2,01 | 1,92 |
| 4549 | 8,65 | 6,88 | 6,67 |
| 4553 | 4,65 | 3,68 | 3,57 |
| 4555 | 1,60 | 1,07 | 1,02 |
| 4556 | 1,60 | 1,07 | 1,02 |
| 4557 | 4,30 | 3,42 | 3,32 |
| 4558 | 2,25 | 1,79 | 1,73 |
| 4558 | 8,65 | 6,88 | 6,67 |
| 4561 | 2,30 | 1,83 | 1,77 |
| 4562 | 6,25 | 4,97 | 4,82 |
| 4566 | 2,75 | 2,20 | 2,14 |
| 4569 | 3,10 | 2,46 | 2,39 |
| 4569 | 3,10 | 2,46 | 2,39 |
| 4581 | 4,20 | 3,33 | 3,23 |
| 4582 | 0,90 | 0,73 | 0,71 |
| 4583 | 2,35 | 1,86 | 1,80 |
| 4584 | 1,50 | 1,02 | 0,97 |
| 4585 | 1,65 | 1,30 | 1,26 |
| 4597 | 4,75 | 3,76 | 3,65 |
| 4598 | 5,40 | 4,29 | 4,16 |
| 4599 | 4,20 | 3,34 | 3,24 |
| 4702 | 38,10 | 25,41 | 24,39 |
| 4703 | 38,10 | 25,41 | 24,39 |
| 4704 | 52,85 | 35,26 | 33,84 |
| 4705 | 105,10 | 70,10 | 67,29 |
| 4706 | 76,75 | 51,18 | 49,13 |
| 4707 | 57,65 | 38,45 | 36,91 |
| 4710 | 22,65 | 15,13 | 14,52 |
| 4721 | 112,15 | 74,80 | 71,80 |
| 4723 | 3,20 | 2,15 | 2,06 |
| 4724 | 3,20 | 2,15 | 2,06 |
| 4725 | 9,10 | 6,08 | 5,83 |
| 74 C 00 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 02 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 08 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 10 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 14 | 1,35 | 0,91 | 0,87 |
| 74 C 20 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 30 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 32 | 0,95 | 0,63 | 0,60 |
| 74 C 42 | 2,15 | 1,43 | 1,37 |
| 74 C 48 | 2,55 | 1,71 | 1,64 |
| 74 C 73 | 1,35 | 0,91 | 0,87 |
| 74 C 74 | 1,30 | 0,88 | 0,84 |
| 74 C 76 | 1,35 | 0,91 | 0,87 |
| 74 C 83 | 3,65 | 2,45 | 2,35 |
| 74 C 85 | 3,65 | 2,45 | 2,35 |
| 74 C 86 | 1,– | 0,69 | 0,66 |
| 74 C 90 | 2,75 | 1,84 | 1,76 |
| 74 C 93 | 2,75 | 1,84 | 1,76 |
| 74 C 95 | 3,65 | 2,42 | 2,32 |
| 74 C 107 | 1,40 | 0,94 | 0,90 |
| 74 C 150 | 7,85 | 5,23 | 5,02 |
| 74 C 151 | 6,45 | 4,29 | 4,11 |
| 74 C 157 | 5,90 | 3,93 | 3,77 |
| 74 C 160 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 161 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 162 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 163 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 164 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 165 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 173 | 1,85 | 1,24 | 1,19 |
| 74 C 174 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 175 | 2,– | 1,32 | 1,26 |
| 74 C 192 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| 74 C 195 | 2,05 | 1,38 | 1,32 |
| 74 C 221 | 3,45 | 2,31 | 2,21 |
| 74 C 240 | 5,40 | 3,60 | 3,45 |
| 74 C 244 | 5,40 | 3,60 | 3,45 |
| 74 C 373 | 5,60 | 3,74 | 3,59 |
| 74 C 374 | 5,60 | 3,74 | 3,59 |
| 74 C 901 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 902 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 903 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 904 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 905 | 19,35 | 12,90 | 12,38 |
| 74 C 906 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 907 | 1,25 | 0,83 | 0,79 |
| 74 C 908 | 2,95 | 1,98 | 1,90 |
| 74 C 909 | 5,55 | 3,71 | 3,56 |
| 74 C 910 | 36,80 | 24,53 | 23,54 |
| 74 C 911 | 24,50 | 16,34 | 15,68 |
| 74 C 912 | 24,50 | 16,34 | 15,68 |
| 74 C 914 | 3,45 | 2,31 | 2,21 |
| 74 C 915 | 3,65 | 2,45 | 2,35 |
| 74 C 917 | 24,50 | 16,34 | 15,68 |
| 74 C 918 | 3,65 | 2,42 | 2,32 |
| 74 C 923 | 12,30 | 8,20 | 7,87 |
| 74 C 925 | 17,75 | 11,83 | 11,35 |
| 74 C 926 | 17,75 | 11,83 | 11,35 |
| 74 C 927 | 17,75 | 11,83 | 11,35 |
| 74 C 928 | 17,75 | 11,83 | 11,35 |

Enkelstuks incl. BTW
Staffelprijs excl. BTW
De 100 st.prijs geldt ook voor afname van één rail per type, min. 100 st. totaal.
Prijswijziging voorbehouden.


Elektronika 2000 B.V.
Distributie & Produktie

Chrysantenstraat 4
1031 HT Amsterdam
Tel. 020-39 09 01
Telex 15271 E

Weena 142
3012 CR Rotterdam
Tel. 010-11 01 00
Telex 22350

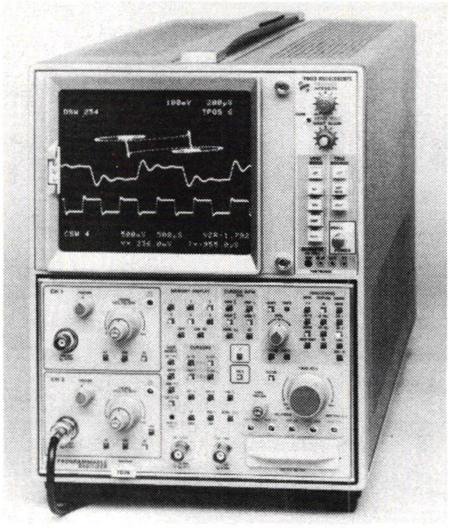
een resolutie van 0,1 μV in het gevoeligste bereik (ingangsweerstand 10 MΩ).
Automatische functies voor: kalibratie (volledige kalibratie van alle functies met opslag van kalibratiecoëfficiënten in niet-vluchtig geheugen); nul-instelling (eliminatie van offset-fouten, voor alle bereiken opgeslagen in RAM).

*Signaalprocessor* (afb. 9). De spectrumanalysator *1200* kan berekeningen uitvoeren aan spectrale componenten van signalen met frequenties van 0...30 kHz. Willekeurige plaatsen in het spectrum kunnen met de zoom-functie worden geobserveerd met een frequentieresolutie van 2 mHz. Een bijzonderheid van dit instrument is dat gebruik is gemaakt van het zgn. *FFT-algoritme van Winograd,* waarmee een resolutie van 500 spectrumlijnen wordt bereikt, in plaats van de conventionele 400 (of minder).
Naast de gebruikelijke FFT-faciliteiten, bevat de 1200 – volgens Solartron als eerste tweekanaals analysator – een functie voor zgn. *cepstrumanalyse.*
Ook kan het instrument spectra presenteren op logaritmische schaal, waardoor ook het lage deel van de frequentieband een grote resolutie geeft. Bij toepassing in de akoestiek is 1/2- en 1/3-octaafs analyse mogelijk met de voor geluidsterkte genormaliseerde weegfactoren A en C.
Standaardvoorzieningen zijn verder een video-uitgang voor aansturing van een groot beeldscherm of een „hard copy"-eenheid, een omschalingsfunctie naar technische eenheden, en een IEEE488-bus.

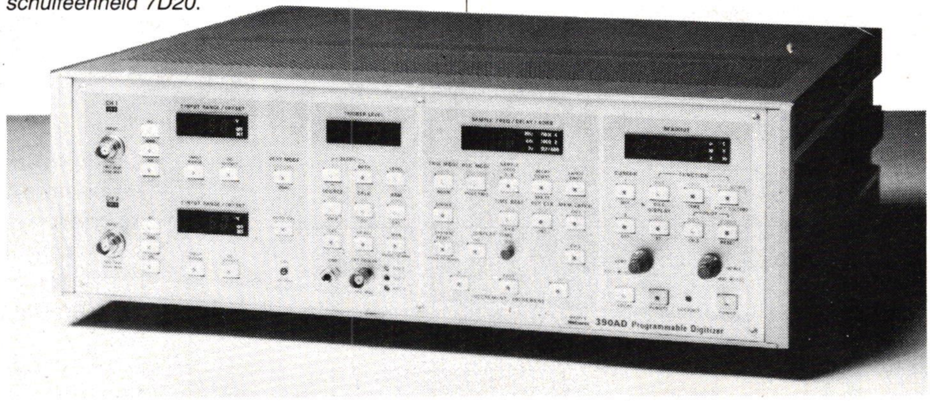
*Afb. 9. De tweekanaals spectrumanalysator 1200 van Solartron waarmee ook cepstrumanalyse mogelijk is.*

## TEKTRONIX

Wat bezijden de grote tentoonstellingsvloer op de bovenetage, had *Tektronix* een ruime stand (waarschijnlijk de grootste van Testmex'82) ingericht, nodig voor uitstalling van het zeer brede gamma test- en meetinstrumenten. Getoond werden – uiteraard – vele typen oscilloscopen, modulaire plug-in instrumentatie, spectrumanalysatoren, logica-analysatoren, testapparatuur voor koper- en glasvezelkabels....
Voor het eerst aanwezig op een Britse beurs van enige importantie was de kleurenversie van het digitaal analysesysteem *DAS 9100* dat een zeer overzichtelijke presentatie van meetresultaten geeft in de kleuren rood, groen en geel (de monochrome uitvoering is reeds uitgebreid beschreven in Elektronica 81/19).



*Afb. 10. Tektronix oscilloscoopframe met inschuifeenheid 7D20.*




*Afb. 11. Golfvormdigitalisator Sony/Tek 390AD.*

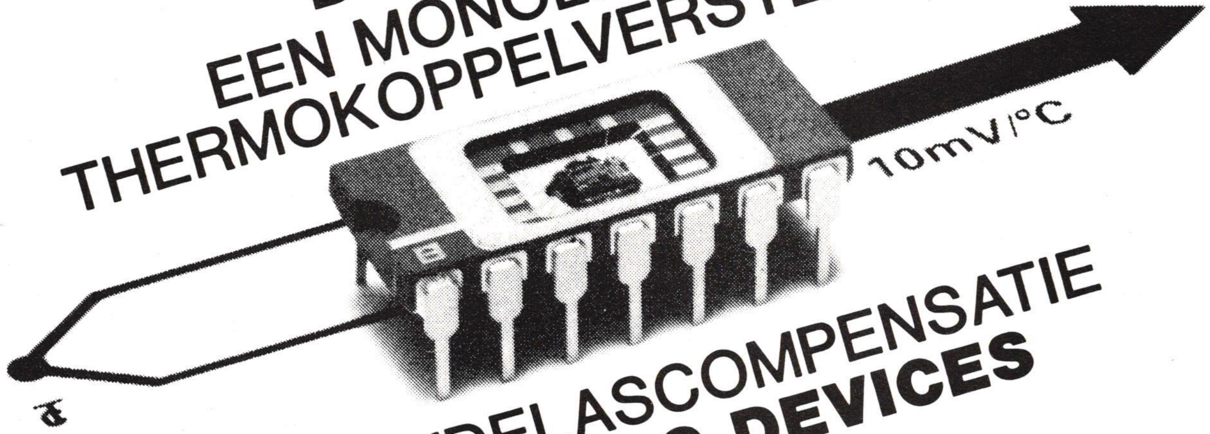
Twee andere noviteiten waarmee men op de expositie aan de weg timmerde dragen de namen *7D20* en (!) *Sony/Tek 390AD.* Beide instrumenten worden door de fabrikant omschreven als „waveform digitiser".
Eerstgenoemd model, de in afb. 10 getoonde 7D20, is een inschuifeenheid voor de oscilloscoop-frames uit de serie 7000 (met uitzondering van de 7104) die men daarmee kan omtoveren tot een hooggekwalificeerde programmeerbare digitale geheugenoscilloscoop. Gebruikmakend van CCD-technieken voor A/D-conversie bereikt het instrument een bemonsteringssnelheid van 40 miljoen monsters per seconde bij een resolutie van 8 bit. Transiënten en eenmalige verschijnselen tot 10 MHz kunnen worden „gevangen" en vastgelegd in een van de zeven geheugenplaatsen, die onderdak bieden aan zes golfvormen plus een referentiegolfvorm (alle met een resolutie van 1024 punten).
Andere faciliteiten zijn signaalmiddeling ter reductie van niet-gecorreleerde ruis, omhullende-weergave voor het vergelijken van dynamische eigenschappen van veranderende signalen, voor- en na-triggering en een cursor voor nauwkeurige tijd- en amplitudemetingen.
Toepassing in automatische meet- en testsystemen is mogelijk via de IEEE488-bus.

En dan nu de Sony/Tek 390AD, zie afb. 11. Ook deze tweekanaals golfvorm-digitalisator is volledig programmeerbaar en bestuurbaar via de IEEE488-bus.
Op het frontpaneel van dit instrument prijken broederlijk twee bekende namen: *Sony* en *Tektronix.* Hoe dat zit? Zegslieden van Tektronix hechten eraan te benadrukken dat de 390AD een volbloed Tek-ontwerp is, echter geproduceerd in Japan, waar de Amerikaanse instrumenten-gigant een samenwerkingsverband aanging met Sony. Op deze wijze werd voldaan aan de aldaar geldende bepalingen ten aanzien van de vestiging van produktiefaciliteiten door buitenlandse ondernemingen.
Nu de technische kant van de 390AD. Bij eenkanaals-gebruik heeft het instrument een maximale bemonsteringsfrequentie van 60 MHz (30 MHz in tweekanaals-modus) bij een verticale resolutie van 10 bit. De bemonsteringsfrequentie wordt afgeleid uit een bron met kristalreferentie en is (bij tweekanaals-gebruik) te variëren tussen 5 Hz en 30 MHz, desgewenst veranderbaar tijdens data-acquisitie. Beide kanalen bezitten afzonderlijke A/D-omzetters. Voor aflezing van absolute spanningswaarden of verschilspanningen en tijdintervallen tussen twee cursorpunten is een numerieke indicator aanwezig.
Toepassingen voor de 390AD vindt men bij analyse van signalen met frequentiecomponenten tussen 0 en 15 MHz, zoals die voorkomen bij ultrageluidmetingen en meting van schokken, trillingen, en elektrische inschakelverschijnselen, laser-spectroscopie, geoseismisch onderzoek enz.

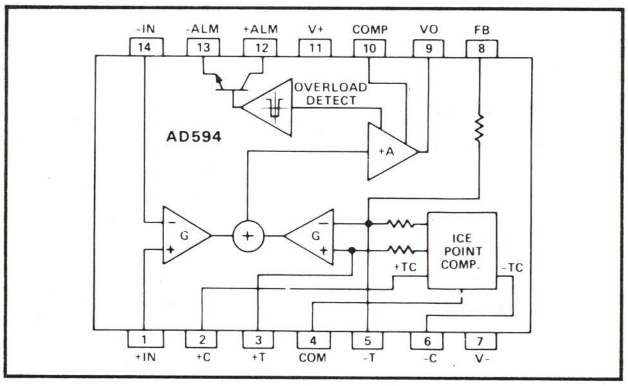
## TESTMEX '83 WORDT TEST '83

Kort na afloop van de beurs werd bekend gemaakt dat diepgaande meningsverschillen tussen de „Testmex-commissie" en de organisatoren helaas tot een breuk hebben geleid. Terwijl de commissie een „Amerikaanser" aanpak (zoals meer „show-elementen") wenste, huldigde Trident Exhibitions Ltd. gezien het kennelijke succes van het evenement het standpunt „never change a winning team".
Trident continueert de Testmex-formule daarom in 1983 onder de naam Test '83, opnieuw te houden in het Wembley Conferece Center van 15 t/m 17 november.

# DE AD 594
## EEN MONOLITISCHE THERMOKOPPELVERSTERKER




## MET KOUDELASCOMPENSATIE VAN ANALOG DEVICES




**Eigenschappen:**

- Uitgangsspanning : 10 mV/°C
- Initiële nauwkeurigheid : ± 1°C
- Voedingsspanning : +5 tot ±15V
- Opgenomen vermogen : 1 mW
- Open T.C. detectie

Prijs: AD594AD Hfl. 61,--/Bfr. 1.056 (10-24 stuks)*
AD594CD Hfl. 95,--/Bfr. 1.632 (10-24 stuks)*

* Gebaseerd op 1 U.S. $ is Hfl.2,78/Bfr. 48

*Onze monolitische* AD594 *bestaat uit een instrumentatieversterker en een koudelascompensatiecircuit, die wij voor U in een 14-pens behuizing hebben ondergebracht.*
*Hierdoor is het voor U mogelijk geworden om betrouwbaar en betaalbaar thermokoppelsignalen te versterken en tevens te compenseren voor de koudelastemperatuur.*
*Het gecompenseerde thermokoppelsignaal zetten wij tevens om naar een 10 mV/°C uitgangssignaal.*

*De* AD594 *wordt door ons afgeregeld voor een J thermokoppel met een bereik van -200°C tot +760°C.*
*Indien U een ander type thermokoppel wenst te gebruiken kunt U de compensatiespanning voor het interne koudelascircuit en de versterking van de instrumentatieversterker door middel van slechts 2 externe weerstanden zelf programmeren.*
*Kortom, onze nieuwe* AD594 *is een veelzijdige, nauwkeurige en tevens laag geprijsde thermokoppelversterker met koudelascompensatie.*

**BON** Stuur mij complete informatie over de **AD594**

Dhr.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Fa.: . . . . . . . . . . . . . . . Afd.: . . . . . . . . . . . . . .
Str.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
Pl.: . . . . . . . . . . . . . . . Postcode: . . . . . . . . . . . .
Tel.: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

**ANALOG DEVICES**

**WAY OUT IN FRONT.**

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

LISA PAULS, Dr. rer. nat. GUNTER SCHWARTZ



# LC-Displays

## Mogelijkheden en beperkingen

*Het lage energieverbruik en de goede afleesbaarheid bij een hoge omgevingshelderheid hebben binnen luttele jaren vloeistofkristalindicatoren (Liquid Crystal Displays, LCD's) een brede acceptatie op de markt bezorgt. LCD's worden vooral in horloges en zakrekenapparaten toegepast en door verbeterde vloeistofkristalmaterialen neemt het aantal toepassingsgebieden nog steeds toe. De ontwikkeling staat echter geenszins stil: een belangrijk toekomstig toepassingsgebied is het instrumentenpaneel van auto's. Dit artikel bericht over de stand der techniek en over de tendensen op het gebied van vloeistofkristalindicatoren.*

Als passieve indicator maakt de LCD gebruik van het omgevingslicht. De langgerekte vloeistofkristalmoleculen kunnen afhankelijk van hun stand licht doorlaten, het licht verstrooien of het polarisatievlak van het licht draaien. In alle gevallen zijn de moleculen eerst uniform – parallel (homogeen) met, of loodrecht (homotroop) op – het oppervlak van de indicator gericht. Het presenteren van de informatie geschiedt met behulp van een lokaal elektrisch veld, dat die uniforme molecuuloriëntatie tussen de elektroden verstoort (fig. 1). De fysische principes zijn reeds diverse keren in de vaktijdschriften [1] uitputtend beschreven.

Voor de toepassing van een stof in LCD's vormt in de eerste plaats de temperatuurbreedte van het vloeibaar kristallijne bereik een bepaalde beïnvloedende factor. Onder de temperatuurbreedte verstaat men het overgangsgebied van kristallijne naar de vloeibare aggregaattoestand van het vloeistofkristal. Men onderscheidt naar hun ordeningstoestand drie tussenfasen (fig. 2):

1) de nematische fase (ééndimensionale molecuulordening),
2) de smectische fase (tweedimensionale molecuulordening met talrijke subklasseringen),
3) de cholesterische fase (tweedimensionale molecuulordening).

Daarbij kunnen verschillende toestanden na elkaar worden doorlopen. In het algemeen ligt het smectische bereik dichter bij de kristallijne toestand dan het nematische bereik.

De nematische fase heeft tot nog toe de meeste toepassingen gevonden. Door menging van verschillende nematogene stoffen konden eutectica worden gemaakt, met een nematisch bereik van −40 tot +86 °C. Door de sterke temperatuurafhankelijkheid van de viscositeit moeten bij lage temperaturen schakeltijden tot één seconde (of enkele tientallen ms bij kamertemperatuur) op de koop toe worden genomen.

De inschakeltijd bij een gegeven laagdikte kan worden bekort door versterking van het elektrisch veld; de uitschakeltijd wordt door de mechanische krachten tussen de vloeistofkristalmoleculen en het celoppervlak bepaald. Bij lage temperaturen wordt de evenredigheid tussen schakeltijd en viscositeit een bepalende grootte, terwijl de elasticiteitsconstanten maar weinig veranderen. Chemici zoeken bij hun ontwikkelingswerk daarom naar materialen met zo laag mogelijke viscositeit.

Naast de viscositeit beïnvloedt ook de drempelspanning het inschakelgedrag (fig. 3). Een lage drempel maakt een vergroting van de quotiënt $U/U_0$ mogelijk bij een gegeven bedrijfsspanning U. Een hoge anisotropie van de diëlektrische constante $\Delta\varepsilon$ van de moleculen verlaagt de drempelspanning dienovereenkomstig. Daarmee kan ook een lage spanning worden gekozen. De hoge werk- en drempelspanningen van dynamisch verstrooiende cellen komen voort uit het feit dat nematische materialen met een in voldoende mate negatieve diëlektrische anisotropie niet beschikbaar zijn. Voor toepassingen in niet-statisch aangestuurde indicatoren moet het vloeistofkristalmateriaal aan nog twee eisen voldoen:

1) een kleine spanningsverandering, beginnend bij de drempelspanning, moet een sterke verandering van de transmissie bewerkstelligen. De steilheid is gedefinieerd als:

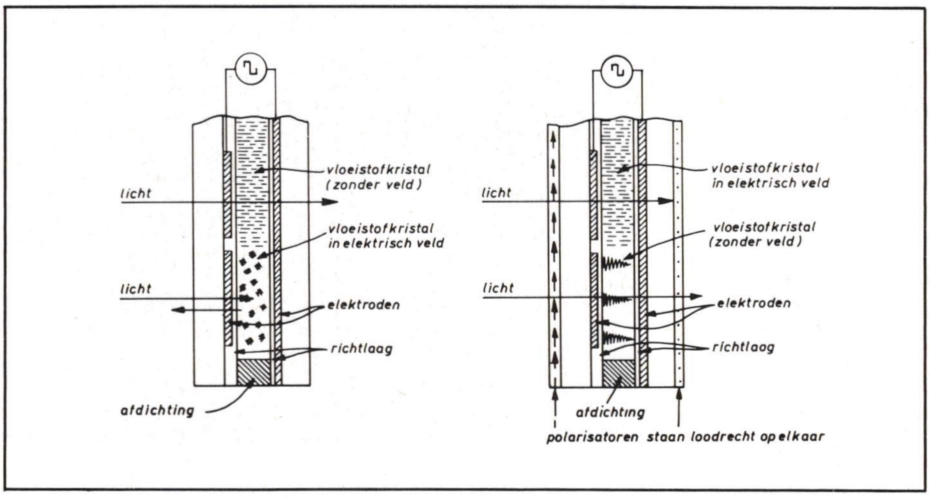
$$\frac{U_{50\%} - U_{10\%}}{U_{10\%}} \cdot 100\%$$

2) de drempelspanning mag slechts weinig met de temperatuur veranderen, opdat geen elektronische temperatuurcompensatie nodig is.

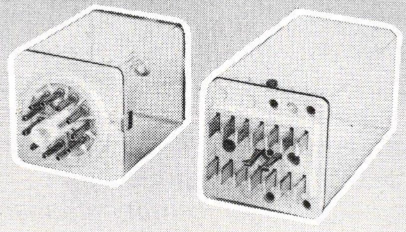
De specificaties zijn in het bijzonder voor de multiplexaansturing van LCD's van belang, omdat hier ook de niet-aangestuurde delen onder spanning staan. Tegenwoordig is voor de meest uiteenlopende speciale eisen een nematogeen materiaal beschikbaar en kan het gewenste type indicator worden gebouwd. Pas bij opeenhoping van extreme eisen – zoals bijvoorbeeld in de militaire techniek voorkomt – zijn de toepassingsmogelijkheden van LCD's enigszins beperkt. Daarbij komt nog de beperking van het bedrijfstemperatuurbereik

*Fig. 1. Constructie van een vloeistofkristalindicator.*
*Links: dynamische verstrooiing. Een spanning van 15...20 V (of hoger) veroorzaakt in de relatief goed geleidende laag vloeibare kristallen ($R_{spec} = 10^8\ \Omega$ cm (turbulente stroming, die de ordening verstoort en dynamische verstrooiing van het licht veroorzaakt. De niet verstoorde bereiken blijven volledig lichtdoorlatend.*

*Rechts: Gedraaide nematische cel. De draaiing van de oriëntatierichting van de vloeistofkristalmoleculen volgt het polarisatievlak van het invallende licht. Met twee polarisatiefilters is totale doving resp. doorlatendheid realiseerbaar. Een spanning van ongeveer 2 V richt de moleculen op, het licht behoudt zijn trillingsvlak. De weerstand bedraagt $10^{11}\ \Omega$ cm. Afhankelijk van de plaatsing van de polarisatoren is positieve of negatieve tekenpresentatie realiseerbaar.*



# INSTEEKPRINTHUIZEN



INSTEEK-PRINTHUIZEN voor 2 prints van 41 x 35 of 67 x 35 mm. Met 14-pens („D") of 11-pens („octaal") sokkel.
Voeten voor schroef-, faston- of soldeeraansluiting.

N.V. SMITT RELAIS
BREDERODESTRAAT 188
2000 ANTWERPEN TEL. 031 - 16.10.09

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN – NL POSTBUS 140
TEL: 030 - 780813 TELEX 47600

Smitt RELAIS



# Korte levertijd (5-8 werkdagen) Strakke planning

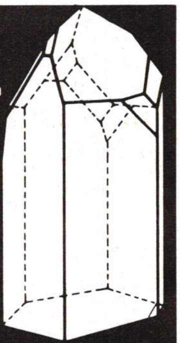
Slechts 5 tot 8 werkdagen na opdracht heeft u uw bestelling prints in huis.
Daar kunt u van op aan.
Onderzoek kost veel geld. Stagnatie nog meer. Dus als u voor prototypes enkelzijdig of dubbelzijdig doorgemetaliseerde prints nodig heeft, al dan niet met soldeermasker of componentenopdruk, bel dan Protoprint. Want Protoprint maakt ze, exact volgens specificatie van de opdrachtgever. Van één tot meerdere stuks. Met een levertijd die een strakke planning mogelijk maakt.

## Protoprint

Ambachtstraat 5, 2861 EW Bergambacht. Tel.01825-2905



# K.V.G./HESTEL



## KRISTALLEN
## KRISTALFILTERS
## KRISTAL OSCILLATOREN

| | |
|---|---|
| **Kristallen** | 800 Hz - 200 Mhz |
| **Microprocessor kristallen** | |
| **Kristalfilters** | 1,3 Mhz - 150 Mhz. Gangbare frequentie bereiken 9 Mhz - 30 Mhz. Monolitische filters 9 Mhz - 30 Mhz. |
| **Kristaldiscriminatoren** | 1 Mhz – 90 Mhz. |
| **Kristal Oscillatoren** | 1 Mhz – 60 Mhz. |
| **Oscillator I.C.** | 1 Mhz – 60 Mhz. |
| **V.C.X.O.'s** | 4 Mhz – 30 Mhz. |
| **T.C.X.O.'s** | 4 Mhz – 20 Mhz frequentie tolerantie 0,5 ppm – 5 ppm |
| **Ultrasonore Kwartsplaten** | 500 Khz – 30 Mhz. |

**Benelux Agent:**

**HESTEL ELECTRONICA COMPONENTEN B.V.**

**Postbus 585 - 3700 AN Zeist - Tel. 03404-53084 - Telex 40751 Hes nl.**

**Bezoekadres: Utrechtseweg 34A**

naar boven toe door de polarisatiefoliën, die bovendien de afleeshoek verkleinen.

## KLEURWEERGAVE MET LCD'S

In het eenvoudigste geval kan een gekleurde uitlezing (een bijzonder geval is de zwart/wit-uitlezing) met behulp van selectieve polarisatoren worden verkregen. De elektrische sturing van de dubbele breking resulteert in flauwe interferentiekleuren [2]; gewenst zijn echter krachtige spectrale kleuren. Het inbrengen van dichroïtische kleurstoffen in nematogeen materiaal (gast-gastheer) geeft weliswaar de mogelijkheid van gekleurde uitlezing, maar een polarisator blijft toch nodig [3]

Bij het benutten van de cholesterisch-nematische fase-overgang [4] wordt in het cholesterische materiaal (ca. vijf draaiingen van de helix op 10 μm) kleurstof ingebracht, die het omgevingslicht absorbeert. Bij ingeschakeld veld wordt de helix opengespleten en staan de vloeistofkristalmoleculen en de kleurstofmoleculen parallel op de elektrische veldlijnen. Aangestuurde segmenten van de cel verschijnen in de kleur van de gebruikte reflector. De cholesterisch-nematische fase-overgang vraagt echter hogere stuurspanningen en keert bij het uitschakelen van het veld niet direct in zijn uitgangsstand terug. Een sterk verstrooiende focaal-conische textuur vormt een overgangstoestand, die bij aflezing onder belichting van achteren een storend enekele seconden durend nalichtend beeld geeft. Pas de cascadering van twee gast-gastheercellen [5] volgens het gedraaide nematische principe combineert de voordelen van lagere stuurspanning met het ontbreken van polarisatoren.

Een dergelijke constructie is schematisch in fig. 4 te zien. Door het mengen van de desbetreffende kleurstoffen kan een nagenoeg neutraal zwarte indicator worden vervaardigd, die in aangestuurde toestand – afhankelijk van de reflector – witte of gekleurde tekens presenteert.

Een restkleur ontstaat door de ordeningsgraad (deze beschrijft de afwijking van de langsassen van de kleurmoleculen van die van de vloeistofkristalmoleculen) van de kleurmoleculen alsook de niet volkomen uitlijning van de vloeistofkristalmoleculen. Tegenwoordig worden ordeningsgraden van bijna 0,8 bereikt, wat nagenoeg de grenzen van het realiseerbare betekent.

De dubbele gast-gastheerconstructie wordt in zijn toepassing qua temperatuur naar boven toe alleen door het nematogene materiaal beperkt. Bij lagere temperaturen (kleiner dan −20 °C) kunnen problemen met de kleurstof (kristallisatie) de toepassing beperken. De lichtechtheid van de kleurstoffen (resistentie tegen ultraviolette straling) kan met de nieuwe anthrachinonkleuren (vroeger waren het azokleurstoffen) worden beheersd. De toepassing van deze cellen is echter door het niet beschikbaar zijn van diverse verbindingselementen nog beperkt.
De serieproduktie van een gast-gastheercel kost tegenwoordig ongeveer het 1,2-voudige van een normale gedraaide nematische cel; een dubbele gast-gastheercel kost ongeveer het dubbele.

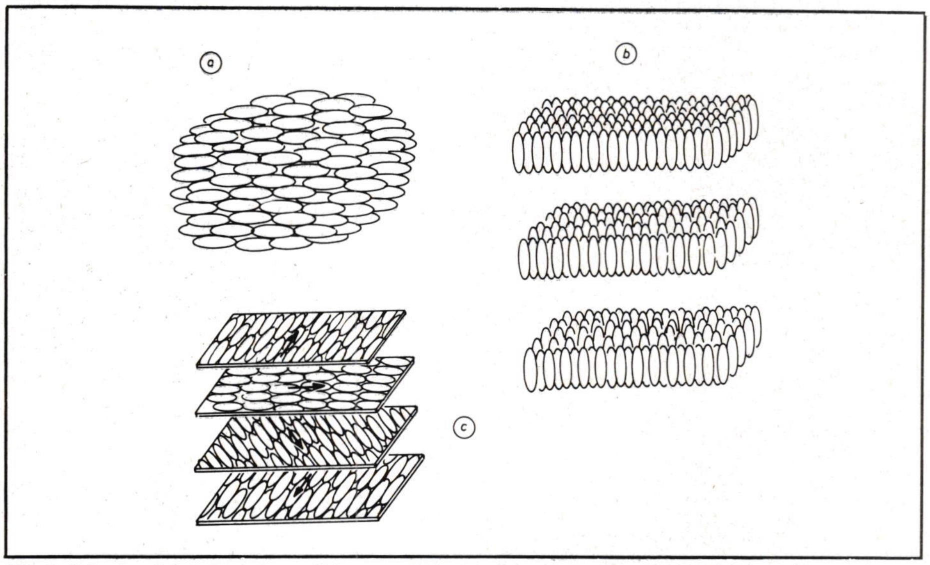



*Fig. 2. Vloeistofkristallijne fasen (a) nematisch, (b) smectisch, (c) cholesterisch.*

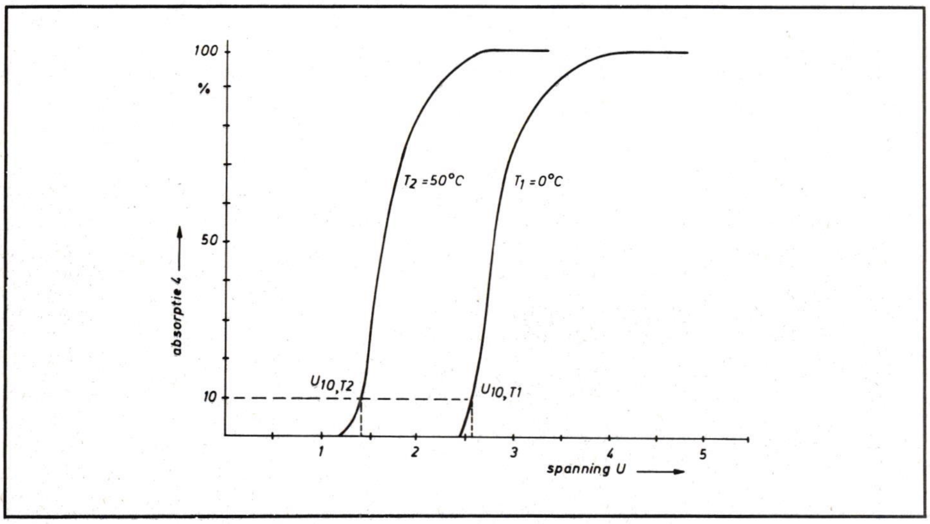



*Fig. 3. Temperatuurverhoging verlaagt de viscositeit, wat een daling van de drempelspanning betekent.*

## AANSTURING VAN LCD'S

Vloeistofkristalindicatoren kunnen alleen met wisselspanning worden aangestuurd, omdat gelijkspanning vanaf een bepaald potentiaal oncontroleerbare elektrolytische vervorming van het vloeistofkristalmateriaal oproept en bovendien tot een kathodische reductie van de indium-tinoxide geleiderlagen tot metaal (verspiegeling) leidt. Het amplitudeverloop in tijd van de stuurspanning is voor normale toepassing niet relevant; een blokgolfvormige spanning is vanwege de eenvoudige realiseer-

*Tabel 1. Bedrijfsspanning van vloeistofkristalindicatoren*

| Effect | stuurspanning |
|---|---|
| Veldeffect-indicatoren gedraaid nematisch (TN) | 1,5...10 V |
| Dynamische verstrooiing | 10...35 V |
| Cholesterisch-nematische fase-overgang met kleurstof | 15...30 V |
| Dubbele gast-gastheer-indicatoren | 5...10 V |
| Heilmeier-effect | 5...10 V |

# VANAF 1 DECEMBER 1982: ÁLLE KOMPONENTEN EN SYSTEMEN VAN

# intel®

# EXKLUSIEF BIJ KONING EN HARTMAN

- ☐ microprocessors
- ☐ memory chips
- ☐ memory systems
- ☐ bubble memories
- ☐ peripherals
- ☐ single board computers
- ☐ development systems
- ☐ microcomputer systems
- ☐ telecommunication components
- ☐ operatingsystem software
- ☐ development software

kh
KONING EN HARTMAN
koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag,
telefoon 070-210101

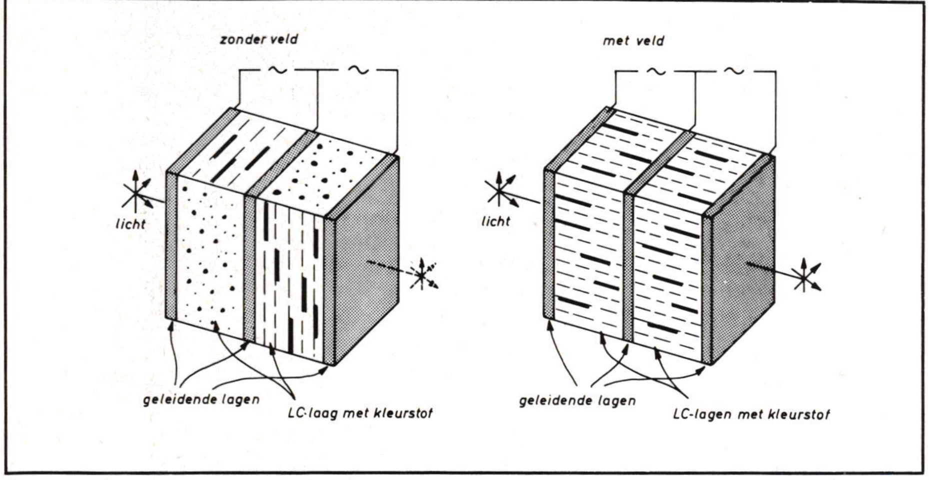



*Fig. 4. Constructie van een dubbele gast-gastheercel.*

baarheid met geïntegreerde schakelingen bruikbaar.
Het elektrische vervangingsschema van een LCD komt overeen met een niet-ideale condensator, dat wil zeggen een parallelschakeling van een grote weerstand met een condensator. Diens capaciteit C hangt volgens

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R \cdot \frac{A}{d}$$

af van het actieve oppervlak A, de afstand tussen de glasplaten, (de celdikte d) en de diëlektrische constanten $\varepsilon_R$ van het vloeistofkristal. De diëlektrische constante is in aangestuurde en niet-aangestuurde toestand zeer verschillend, deze bedraagt ca. 500 pF/cm$^2$; de weerstand is groter dan $10^6$ Ω.
Hieruit kan het nuttige frequentiebereik voor de stuurspanning worden afgeleid: de onderste – „flikkerloze" – frequentiegrens ligt bij 30...50 Hz, afhankelijk van de viscositeit van het vloeistofkristal; de bovengrens ligt bij enkele kHz, daarboven neemt het stroomverbruik toe.
De amplitude van de stuurspanning is zeer verschillend bij de verscheidene effecten; en is bovendien afhankelijk van de drempelspanning, de toegepaste LC-substantie en de laagdikte van de cel. Tabel 1 geeft een overzicht van de stuurspanningen.

## OPWEKKEN VAN DE STUURSIGNALEN

Het bekrachtigende elektrisch veld wordt op de elektrode-structuren op de glasplaten aangelegd: gelijkfasige signalen over de cel wekken geen veld op en de vloeistofkristalmoleculen blijven in hun oorspronkelijke stand. Signalen met een tegengestelde fase zorgen ervoor dat de moleculen zich richten, waardoor het optische effect wordt verkregen (zie ook fig. 1).

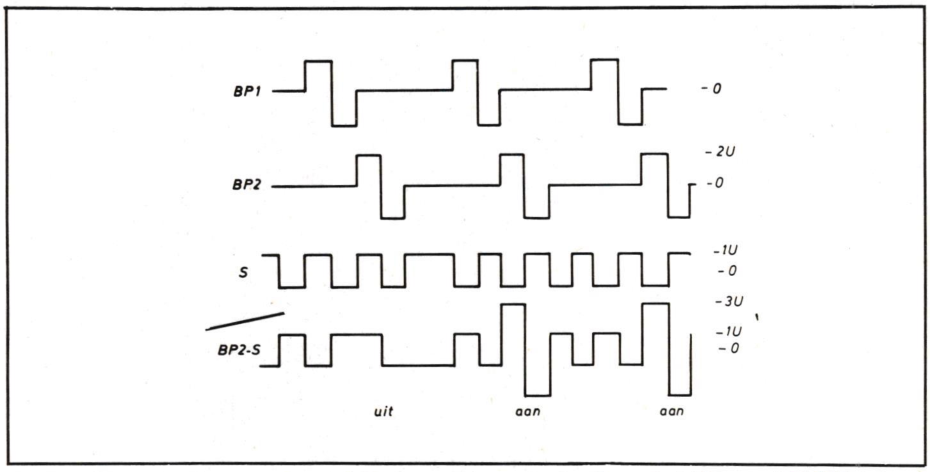



*Fig. 5. LCD-aansturing met een multiplex-waarde van 1 : 3 volgens het U/3-procédé (BP 1 ≙ rugvlak 1, BP 2 ≙ rugvlak 2, S ≙ spleet of segment).*

Bij statische aansturing wordt op de voor alle elementen gemeenschappelijke rugelektrode een wisselspanning gelegd en op ieder afzonderlijk segment een gelijkspanning of spanning met tegengestelde fase van gelijke amplitude en frequentie. De stuurspanning moet een 2- tot 3-maal grotere amplitude hebben dan de drempelspanning van het vloeistofkristalmateriaal. Voor statische aansturing zijn talloze stuur-IC's in CMOS-technologie van verschillende complexiteit verkrijgbaar. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen vrijprogrammeerbare stuurschakelingen voor willekeurige indicatorconfiguraties en hooggeïntegreerde schakelingen met stuurelektronica. De stuurschakelingen verkrijgen hun informatie meestal over vijf tot zeven stuurlijnen.

Bij complexe indicatoren is het realiseren van de aansluitingen tussen indicator en stuurelektronica problematisch, en wordt wegens de kosten meestal met „zebra's" (gesegmenteerde geleiderrubber) uitgevoerd. Zebra's vragen een constante druk op de contactstrippen en zijn maar beperkt vochtbestendig. Om het aantal aansluitingen te verminderen, worden de indicatoren door tijdmultiplexing aangestuurd. Het nadeel hiervan is de omvangrijker stuurelektronica en vooral de beperkte afleeshoek en temperatuurbereik.
De afleeshoek wordt uitgedrukt in Φ en Θ, waarbij Φ de rotatiehoek en Θ de afwijking van de indicatornormaal is. De hoek Φ kan in vier kwadranten worden onderverdeeld. Bij statische aansturing zijn de uitlezingen vanuit twee kwadranten tot een hoek Θ van ongeveer 60° goed afleesbaar, in het derde kwadrant tot ongeveer 45° en in een kwadrant tot ongeveer 25°. Bij multiplexaansturing worden beide hoeken bij een stijgende multiplexing sterk verkleind. In de laatste tijd worden vloeistofkristalmaterialen met steilere karakteristieken ontwikkeld, die hebben geleid tot een verbetering van de cel-eigenschappen bij multiplexaansturing.

## MULTIPLEX-AANSTURING

De gebruikelijke multiplex-aansturing is het zogenaamde U/3-procédé, dat schakeltechnisch eenvoudig kan worden gerealiseerd [10]. Het aantal aansluitingen vermindert bij een verhouding van 1 : n tot (1/n + n) maal het aantal segmenten.
Bij het |U/3| procédé wordt tijdens een stuurperiode T voor 1 = 1/n·T een spanning |2U| in tijd verschoven op ieder rugvlak aangelegd; voor de resterende tijd is U = 0. De segment-stuursignalen moeten per periode n-maal overeenkomstig de uit te lezen informatie worden gewisseld. De resulte-

*Tabel 2. Optimale in-/uitgangsspanningsverhouding bij gegeven multiplexwaarden.*

| n | 2 | 3 | 4 | 7 | 10 | 14 | 21 | 28 | 32 | 64 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_{in}/U_{uit}$ | 2,414 | 1,932 | 1,732 | 1,488 | 1,387 | 1,315 | 1,248 | 1,211 | 1,134 | 1,34 | 1,106 |

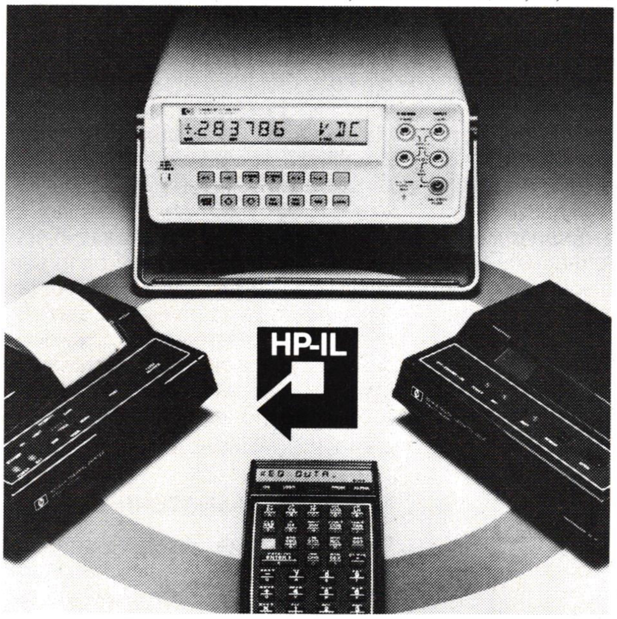
# Geautomatiseerd meten nu binnen ieders bereik.

De nieuwe HP 3468A is meer dan een laaggeprijsde 5½ digit digitale multimeter met uitstekende prestaties. Dank zij de Hewlett-Packard Interface lus (HP-IL) kunt u de HP 3468A programmeren met bijvoorbeeld de HP-41C, de populaire pocketcalculator.

U kunt nu automatisch meten op uw werkbank. En dat tegen een prijs die in alle opzichten aantrekkelijk is – zowel bij de aanschaf als in het gebruik. De HP 3468A heeft u al voor f 2273,–, de HP-41C met HP-IL interface voor f 1182,–. In termen van betrouwbaarheid kan de HP 3468A het opnemen tegen de beste DMM's ooit door Hewlett-Packard geproduceerd.

Bespaar tijd, vul de bon in, stuur 'm vandaag nog op en u ontvangt vrijblijvend uitvoerige documentatie.

Prijzen excl. BTW, vrijblijvend.




HEWLETT PACKARD

**Stuur de bon op.** E15-12

Zend mij informatie over de HP 3468A.

Naam: ____________________

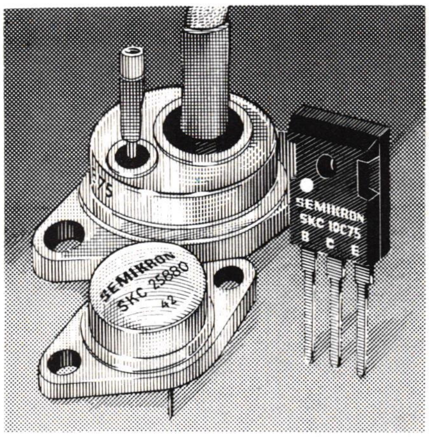
Functie: ____________________

Bedrijf/Instelling: ____________________

Adres: ____________________

Postcode + Plaats: ____________________

In open ongefrankeerde enveloppe zenden aan: Hewlett-Packard Nederland B.V., Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.




Nieuw bij Semikron: snelle (NPN) vermogenstransistoren en Darlingtons! 'n Uitgebreid, uitgekiend programma, voor spanningen tot 750 V (Vcex) en stromen van 6 tot 30 A, resp. 15 tot 50 A. Pluspunten: betrouwbare, sterke en internationaal genormeerde behuizing, dus makkelijk uitwisselbaar • hoge kwaliteit • redelijke prijzen.

**Vermogenstransistoren en Darlingtons van zéér goede kwaliteit, maar ook kompakte (brug)gelijkrichters, Semipack thyristor/diode modulen, dioden en thyristoren (ook snelle!)... Semikron heeft eigenlijk álles!**

*Vraag onze uitgebreide dokumentatie!*

SEMIKRON

**Semikron Nederland B.V.,** Postbus 76, 1520 AB Wormerveer, Tel.: 075 - 28 32 58, Telex: 19095

**Semikron België p.v.b.a.,** Georges Henri Laan 294, B-1200 Brussel, Tel.: (02) 735 5168, Telex: 61128

B

rende spanning op de aangestuurde elementen bedraagt |3U|, aan niet-aangestuurde elementen |1U|. Voor de verbetering van de discriminatie kan de amplitude met |2U| worden verhoogd. In fig. 5 is dit procédé voor een multiplexwaarde van 1 : 3 uitgezet. Het U/3-aanstuurprocédé wordt bijvoorbeeld bij zakrekenmachines en in klokken toegepast, die meestal bij snelheden van 1 : 3 werken.
Bij multiplexwaarden groter dan 1:8 zijn omvangrijker stuurschakelingen nodig. Daarbij moet met meer spanningsniveau's of met verschillende frequenties worden gewerkt (verschuiven van de drempelspanning van vloeistofkristallen door het aanleggen van een hoogfrequente wisselspanning). Deze methode kan overigens met de commercieel verkrijgbare stuurcomponenten slechts met moeite worden gerealiseerd. In tabel 2 zijn de optimale in/uit-spanningsverhoudingen [8] voor de multiplexwaarden opgenomen.

Op de Hannover Messe 1982 werden matrix-indicatormodulen met multiplexwaarden van 1 : 32 geïntroduceerd, die het vlakke beeldscherm benaderen. Daarbij werden stuurcomponenten van dezelfde onderneming toegepast.
Een optimalisering van dergelijke grote indicatoren is ook met zogenaamde tweefrequentie-vloeistofkristalmaterialen mogelijk, waarbij de frequentie van de aangelegde spanning een verandering van de anisotropie bewerkstelligt. Een andere mogelijkheid is het toepassen van smectische vloeistofkristallen, zoals dat door diverse onderzoekinstellingen wordt onderzocht [7]. Voor alle toepassingen gelden, zij het in verschillende mate, bij multiplex-aansturing de volgende beperkingen:

- verkleinde afleeshoek,
- temperatuurcompensatie noodzakelijk,
- beperkt temperatuurbereik,
- omvangrijker stuurelektronica.

Om deze beperkingen ook bij matrixopstellingen te kunnen vermijden, wordt gewerkt aan de integratie van halfgeleidercomponenten, zoals dunnefilm transistoren, in de indicator [6].

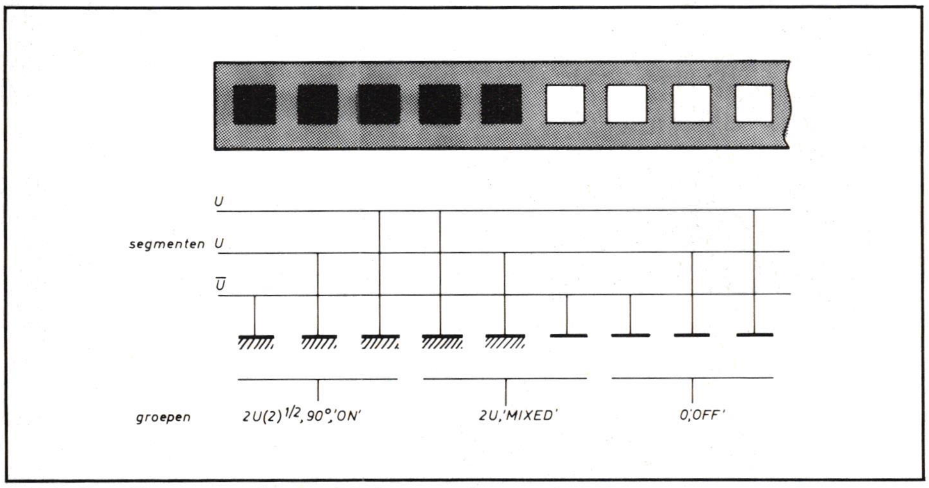



*Fig. 6.* Opstelling van een bargraph-indicator met aansturing.

## BARGRAPH-AANSTURING

Bargraph-indicatoren zijn een bijzondere matrixconstructie, omdat alle elementen tot aan de afleeswaarde aan- en alle andere elementen uitgeschakeld zijn. Hier kan een quasi-statische aansturing worden toegepast, die de goede optische eigenschappen van de statische sturing heeft en desondanks minder contacten telt. Hierbij zijn voor de aansturing vijf verschillende potentialen nodig [9]. De vormgeving van de indicator moet aan de toepassing zijn aangepast (fig. 6).

## HYBRIDISERING VAN LCD'S

Ondanks de lopende ontwikkelingen zullen er ook in de toekomst toepassingen blijven, waarbij het volledige temperatuurbereik van LCD's (−40 tot +90 °C) gevraagd wordt. Om hier complexe constructies te kunnen realiseren, worden de stuurcom-

*Tabel 3. Vloeistofkristal-stuurcomponenten en hun eigenschappen.*

| firma | type | $U_{amax}$/V | uitgangen | statisch | multiplex | opmerking |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GEET | LCD 365 | 15 | 8 | x | x | SR, flipflop analoge schakelaar |
| Micro Electronic E | 078/1 | 17 | 32 | x | | SR, flipflop stuurtrap |
| | E 078/N | 17 | 32 | x | x | stuurtrap |
| Siemens | SM 804 K | 18 | 45 | x | x | |
| | SM 1804 K | 18 | 45 | x | x | planair cascadeerbaar |
| Efcis | EF 9435 | 8 | 45 | x | x | SR, flipflop stuurtrap |
| | EF 9436 | 8 | 45 | x | x | bargraph |
| Hitachi | HD 44100 | 13,5 | 40 | x | x | SR, flipflop stuurtrap |
| NEC | µPD 7225 | 7 | 36 | x | x | RAM, decoder, stuurtrap |
| Hughes | HLCD 0438 | 13 | 32 | x | | SR, latch stuurtrap |
| | HLCD 0538 | 12 | 34 | x | x | U/3 on chip |
| | HLCD 0539 | 12 | 34 | x | x | U/3 on chip |
| | HLCD 0540 | 15 | 32 | x | x | U/3 on chip |
| | HLCD 0437 | 15 | 28 | x | | 4 × 7 segm. |
| Siliconics | DF 411 | 8 | 28 | x | | 4 × 7 segm. |
| Asea Hafo | Hybrid 10936 | 12 | 64 | x | | 8 × 7 segm. |
| Intersil | ICM 7232 | 5,5 | 33 | | x | 10 × 7 segm. |
| | ICM 7234 | 5,5 | 33 | | x | 5 × 18 segm. |
| Philips | PCF 1171 | 6 | 25 | x | | horloge |
| NEC | µPD 832/33/34/35 | 18 | 25 | x | | horloge |
| Eurosil | E 3112 | 3,2 | 48 | x | | horloge |
| NS | MM 5316 | 20 | 22 | x | | horloge |
| Nippon PC | SM 2541 | 4,95 | 27 | | x | horloge |
| Intersil | ICM 7210 | 4,5 | 35 | x | | horloge |
| | ICM 7224 | 5,5 | 29 | x | | teller |
| Oki | MSM 5526 | | | | | teller en horloge |
| Intersil | ICL 7126 | | 23 | x | | A/D-omzetter |
| Sharp | SM 4, SM 5 | | | | x | 4-bit µP |

SBC brengt de theorie dichter bij uw praktijk

Praktijkgeval:

# de 'open school' voor vakmensen

Postbus 415,
3330 AK Zwijndrecht,
IJsselmeer 30.
Tel. 078-194000.
Telex 20202.

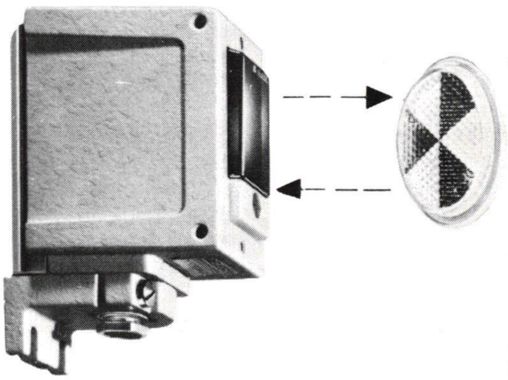
SBC
STICHTING BIJZONDERE CURSUSSEN

Nascholing, bijscholing, herscholing zijn bekende begrippen voor SBC. Monteurs met LTS-opleiding vertrouwd maken met de praktijk van hydrauliek en pneumatiek. Technici de principes bijbrengen van de apparatuur en het gedrag hiervan in de meet- en regeltechniek. Afgestudeerde MTS-ers op de hoogte houden van de laatste ontwikkelingen in elektronische besturingstechniek. Middenkader voorbereiden op de moeilijke taak van het leidinggeven. Enkele voorbeelden uit vele. Na het ABC komt SBC. Mondelinge, praktijkgerichte scholing, waarmee u verder komt.

Het complete pakket van SBC-opleidingen is veel uitgebreider dan op deze plaats kan worden beschreven.
Voor uitvoeriger informatie belt of schrijft u naar SBC, afd. Voorlichting, op bovenstaand adres.

geveke electronics

# elesta industriële fotocelsystemen top techniek



type OLS 331

**Voordelen:**

- spuitwater dichte uitvoering IP65
- eenvoudige instelling d.m.v. signalering licht reserve
- ongevoelig voor vreemd licht
- relais of transistor uitgang
- één weg of reflectie systeem tot 20 meter afstand

**regel 't met geveke**

**Bel nu voor informatie**
**020-5822259**

**Geveke Elektronica bv**
Postbus 652, 1000 AR Amsterdam
Telefoon (020) 5829111, Telex 18556

80.439

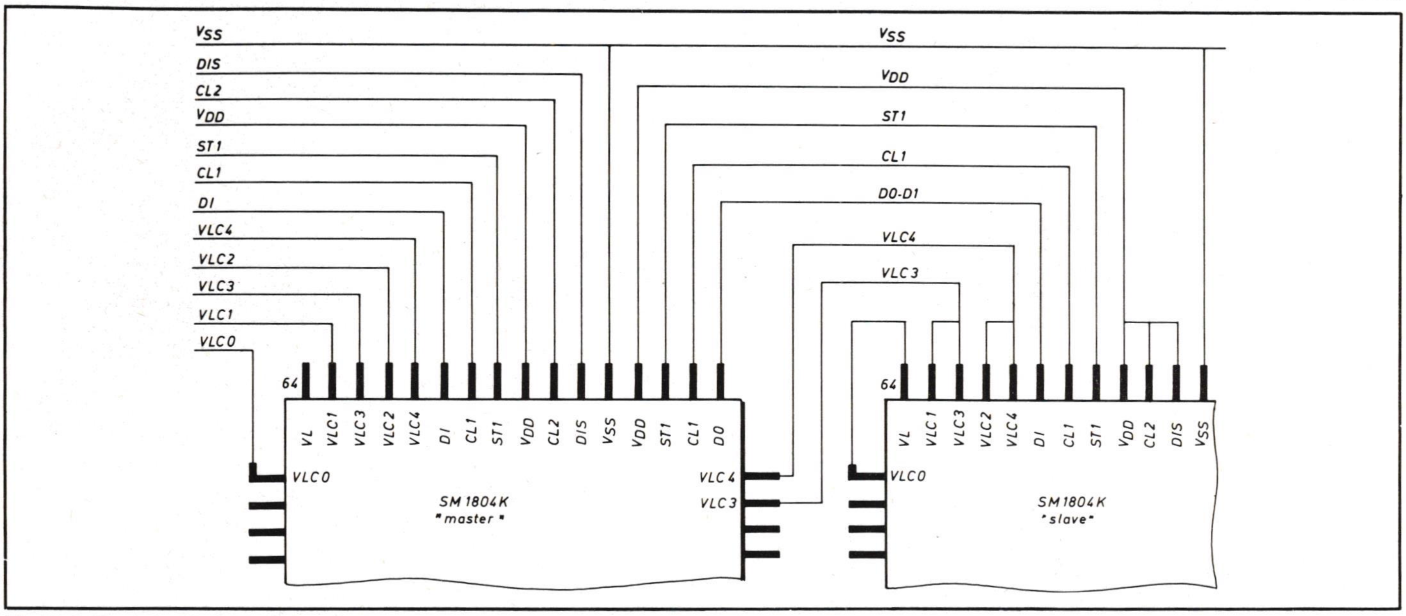



*Fig. 7. LCD-stuurschakeling SM 1804 K; ingangs- en stuurleidingen in cascade.*

ponenten direct op de geleidende laag van het glas aangebracht, zodat slechts vijf tot zeven stuuringangslijnen van de indicator naar buiten behoeven te worden geleid. De verbinding tussen sturing en glas kan worden gelijmd, gesoldeerd of gehecht.
Voor deze toepassing is de SM1804K van Siemens bedoeld, waarvan de stuurlijnen op de chip voor een kruisingsvrije bedrading zijn voorbereid (fig. 7).
Ter afsluiting is in tabel 3 een overzicht – dat echter geen aanspraak wil maken op volledigheid – opgenomen van de diverse LCD-compatibele componenten.

## VOORUITZICHT

De technische mogelijkheden van de vloeistofkristalindicatoren zijn nog lang niet ten volle benut. Tabel 4 geeft enkele belangrijke eigenschappen van vloeistofkristalindicatoren op basis van nematische fasen. Genoemd moet bijvoorbeeld worden de fabricage van dunnelaagcellen met kristallen met een lage brekingsindexanisotropie, die ook bij multiplex-aansturing een vergroot afleesbereik hebben. In het geheel nog niet besproken werden de technologische varianten in de constructie van vloeistofkristalcellen (waartoe bijvoorbeeld de meerlaagselektrode hoort) waarmee een verlaging van de multiplexwaarde en de presentatie van segmentloze cijfers mogelijk wordt. Eveneens werden de mogelijkheden voor toepassing van smectische vloeistofkristallen (geheugeneffect) en chloresterische vloeistofkristallen (materiaalbeproeving, temperatuurmeting) nog niet genoemd.
Alles bij elkaar genomen ziet het er niet naar uit dat alle LED's door LCD's zullen worden vervangen, zoals men in het begin van de jaren zeventig dacht. Voor de LCD's zullen toepassingsgebieden voorbehouden blijven, waarin de andere indicatorsystemen niet kunnen penetreren. Dit is vooral het geval voor die indicatorsystemen, waar een extreem laag verbruik vereist is, een goede afleesbaarheid onder fel omgevingslicht moet worden geboden, en een vlakke constructie gewenst is. Zeker in die gevallen waar deze criteria te zamen van toepassing zijn, is de LCD uniek in zijn soort.

**Literatuur**
(1) Kelker, H., Hatz, R.: *Handbook of Liquid Crystals.* Verlag Chemie, Weinheim 1980.
(2) Shimomura, T., Mada, H., Kobayashi, S.: *Color Gamut of a Nematic Liquid Crystal Display;* Jap. J. of Appl. Phys. 19 nr. 5, mei 1980, p. 891...897.
(3) Heilmeier, G. H., Zanoni, L. A.; *Guest-Host-Interactions in Nematic Liquid Crystals. A New Electrooptic Effect;* Appl. Phys, Lett. 13, nr. 3. augustus 1968, p. 91...92.
(4) White, D. L., Taylor, G. N.: *New Absorptive Mode Relfective Liquid Crystal Display Device;* J. of Appl. Phys. 45, nr. 11, november 1974, p. 4718...4723.
(5) Uchida, T., Wada, M.: *Guest-Host-Type Liquid Crystal Displays;* Mol. Cryst. Liq. Cryst. 63, 1981, p. 19...44.
(6) Frasch, W., Kallfass, T., Koger, K., Luder, E., Schaible, B.: *A TFT-Addressed LC-Display Fabricated by Photolithography;* 12. Freiburger Arbeitstagung Flüssigkristalle 31-3 - 2-4 1982.
(7) Wahl, J., Jain, S. C.: *Bistable Electrooptic Effects in Liquid Crystalline Bubble Domains;* Freiburger Arbeitstagung Flüssigkristalle 31-3 - 2-4 1982.
(8) Walter, K. H.: SM 804 - *Ein universeller Ansteuerbaustein für Flüssigkristallanzeigen;* Siemens Components 19 (1981), E.5.
(9) Kmetz, A. R.: *A Twisted Nematic Dual Bargraph System,* BBC Research Center.
(10) Unbehaun, R., Häberle, G.: *Die Ansteuerung von Flüssigkristall-Farbmatrizen.* Elektronik 1979, E. 10, p. 55...58.

*Tabel 4. Vloeistofkristal-indicatoren-vergelijking.*

| Elektro-optisch effect | Voordelen | Nadelen |
|---|---|---|
| Dynamische verstrooiing | geen polarisatoren | hoge stuurspanning hoog energieverbruik |
| Gedr. nem. cel (Schadt-Helfrich) | serie-fabricage volgens stand der techniek, lage stuurspanning | twee polarisatoren nodig, afleeshoek beperkt |
| Cholesterisch-nematische fase-overgang (White-Taylor) | geen polarisatoren, kleurweergave | hoge stuurspanning, reageert gevoelig op laagdiktevariatie, nalichtend beeld in transmissie |
| Gast-gastheer-cellen (Heilmeier) | kleurweergave, lage stuurspanning | een polarisator nodig, afleeshoek beperkt |
| Dubbele gast-gastheercel (Uchida) | kleurweergave, lage stuurspanning, geen polarisatoren | middenelektrode is duur (tweelagenelektrode) |

alle opstellingen zijn te multiplexen.

# Nieuw!
# Ultra low-cost
# keyboards van Vierpool.

- industriële ultra vlakke keyboards met 53 resp. 65 toetsen.
- uitgevoerd met het bekende "Gold-crosspoint" kontaktprincipe, waardoor ultra bedrijfszekerheid.
- volledige ASC II kodering - 128 symbolen.
- in 3 mode bediening, parallelle uitgang, TTL kompatibel.
- positieve logika.
- voedingsspanning +5V.
- leverbaar in zeer elegante kunststofbehuizing.

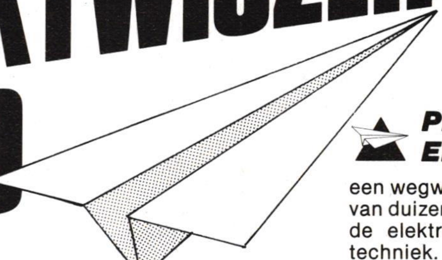
*Betrouwbare data input ...... dan* **CHERRY**

**vierpool bv**

*Postbus 8468 1005 AL Amsterdam Tel. 020 - 11 13 11**



# PRODUKTWIJZER ELEKTRO



**600 pagina's**

***Produktwijzer Elektro***

een wegwijzer naar leveranciers van duizenden produkten voor de elektronica en de elektrotechniek.

***Produktwijzer Elektro***

geeft uitvoerige adresseninformatie (ca. 6.000) over alle mogelijke bedrijven, instellingen in deze branche: van technische adviesbureaus tot computershops, van elektrotechnische installatiebedrijven tot grossiers.

***Produktwijzer Elektro***

biedt een schat aan gerubriceerde technische informatie, zoals kleurcodetabellen, weerstandschema's, PIN-gegevens, etc.

***Produktwijzer Elektro***

wijst u de weg naar en in microcentra, TH's, TNO-Project Industriële Innovatie, vakbeurzen en nog veel meer.

kost *f* 65,— (incl. 4% BTW en excl. *f* 3.75 porto).

***Produktwijzer Elektro***

Dus gewoon even bestellen: de bon is ervoor.
Kluwer Technische Tijdschriften bv
Postbus 23
7400 GA Deventer
tel.: 05700-91697

**Bestelcoupon**

Stuur mij per omgaande ............ ex.
Produktwijzer Elektro à *f* 68.75
(incl. 4% BTW en bijdrage portokosten).

Ik machtig hiertoe Kluwer Technische Tijdschriften bv te Deventer, houder van postrekening 861221, om van hieronder vermelde rekening ÉÉNMALIG het verschuldigde bedrag te doen afschrijven.

Girorek.: ☐☐☐☐☐☐☐ Bankrek. ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Naam bedrijf: ..........

t.a.v.: ..........

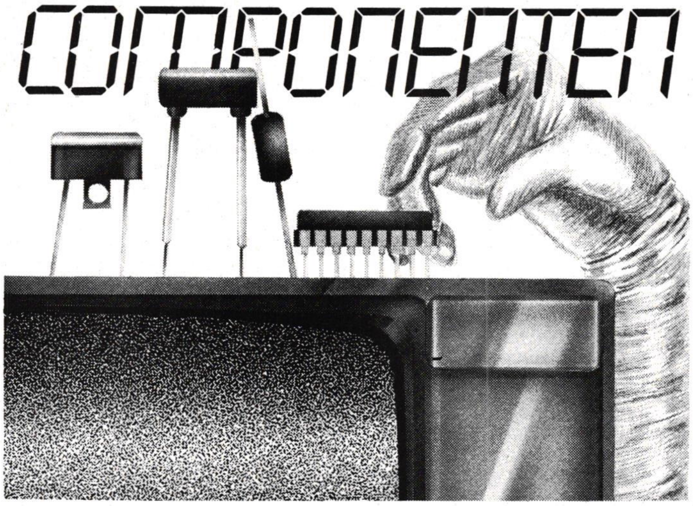
Adres: ..........

Postcode: .......... Plaats: ..........

.......... de .......... 19 ..........

Handtekening van de rekeninghouder ..........

Bon in ongefrankeerde envelop zenden aan Kluwer Technische Tijdschriften bv, Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.




## FET-OPAMP

De AD3554 is een hybride operationele versterker met de combinatie van een hoge slew-rate, een snelle insteltijd en een hoog versterkings-bandbreedte produkt. De ingangen van deze versterker zijn volledig differentieel en bestaan uit gepaarde FET's voor een lage offsetspanning. Deze FET-ingangen houden de ingangsbiasstroom tevens beperkt tot 50 pA max. of 10 pA typ.
De AD3554 kan bij 10 V ± 100 mA leveren terwijl de slew-rate 1000V/µs min. en 1200V/µs nom. bedraagt. Indien de versterker als inverter geschakeld is bedraagt de insteltijd 150 ns tot ± 0,05%. De gebruiker kan de combinatie van bandbreedte, slew-rate en insteltijd door middel van een externe compensatie condensator voor elke applicatie optimaliseren.
Door middel van laserafregeling wordt de initiële offsetspanning gereduceerd tot 1 mV max. (AD3554B), waardoor externe nulafregeling bij veel applicaties achterwege kan blijven.

Het versterkings-bandbreedte produkt van 1,7 GHz bij A = 1000, maakt de AD3554 geschikt voor het versterken van signalen in het videofrequentiegebied.
Door de 100 mA bij 10 V uitgang is het mogelijk om direct coaxkabels aan te sturen waarbij een correcte afsluiting van de kabel een capaciteit van 9 pF/foot geen noemenswaardige belasting voor de AD3554 vormt.
De AD3554 is beschikbaar in 3 versies: de „A", en de „B" worden gespecificeerd voor een temperatuurbereik van −25 °C...+85 °C en de „S" voor een temperatuurbereik van −55 °C...+125 °C.
Alle modellen zijn verpakt in een hermetisch gesloten metalen TO-3 behuizing welke compatibel zijn met de 3554 modellen van andere fabrikaten.

*Inl.: Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, (01620) 51080.*

## STABIELE SPANNINGSREFERENTIE

PMI heeft onlangs de REF-05 toegevoegd aan het produktenprogramma.
Dit is de eerste precisie referentie ter wereld, die een +5 volt uitgangsspanning afgeeft waarbij de stabiliteit versus tijd en stabiliteit versus temperatuur worden gegarandeerd.
Alle REF-05 typen worden gefabriceerd volgens de MIL-STD-883-B, en worden getest over het temperatuur traject −55 °C...+125 °C.

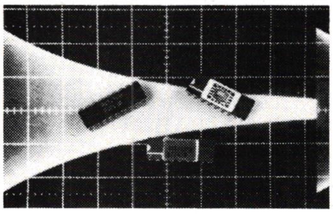
De produktie series worden onderworpen aan een 160 uur burn-in bij Ta is 125 °C, en vervolgens op drift getest gedurende 1000 uren op een sample basis. Dit verzekert een worst-case stabiliteit van 100 ppm bij een gebruik van 1000 uur.
De nominale uitgangsspanning-temperatuurcoëfficiënt is 3 ppm/°C. (max. 8,5 ppm/°C) en het ingangsspanningsbereik loopt van 7 tot 40 volt.

De hoge betrouwbaarheid van deze spanningsreferentie, gecombineerd met zijn lage dissipatie en lage ruis maakt de REF-05 geschikt voor militaire en batterijgevoede industriële applicaties.

*Inl.: Bourns (Nederland) BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.*

## D/A-OMZETTER

De AD7115 is een monolitische CMOS digitaal naar analoog omzetter (DAC) welke analoge signalen over een bereik van 0...19,9 dB in stappen van 0,1 dB verzwakt. Karakteristieke kenmerken van de AD7115 zijn een uiterst geringe totale harmonische vervorming van −35 dB en een ruis van slechts 70 µV/√Hz over een bandbreedte van 1 kHz. De AD7115 accepteert een $2^1/_2$ digit BCD ingangswoord en heeft „on-chip" datalatches met microprocessor aanstuurbare ingangen.
Gebruik in combinatie met microprocessorsystemen is mogelijk door de WR, LBEN en HBEN ingangen.
Door deze ingangen is het mogelijk het aangeboden $2^1/_2$ digit BCD woord vast te houden en hieruit de mate van verzwakking te bepalen.
De AD7115 is beschikbaar in 3 temperatuurversies welke zijn gespecificeerd voor de bereiken van 0...70 °C, KN-versie; −25 °C...+85 °C, BQ versie en −55 °C...+125 °C voor de TD uitvoering.
De relatieve nauwkeurigheid wordt voor de drie uitvoeringen gegarandeerd op ±0,04 dB max. bij 25 °C en ±0,05 dB over het gehele temperatuurgebied.
De maximale gainfout als functie van temperatuur bedraagt voor alle versies slechts ±0,12 dB max.
De ingangsfrequentie mag gaan van DC tot enkele honderden kHz. Overige karakteristieke kenmerken zijn de mogelijkheid tot volledige „muting" en een ingangsbereik van ±25 V. De AD7115 heeft voor een storingsvrij functioneren géén extra „schottky" dioden nodig en werkt met een enkele +5 V voe-



ding, waardoor de maximale vermogensdissipatie slechts 20 mW bedraagt. De analoge signaaloverspraak bedraagt bij 1 kHz-96 dB max, terwijl de nominale digitale overspraak 600 nV/s is.
De AD7115 is verpakt in een 18-pens DIP-behuizing, die voor de KN-versie in plastic, voor de BQ versie in cerdip en voor de militaire TD versie keramisch uitgevoerd is.
De BQ en TD uitvoeringen zijn ook volgens MIL-STD-883B leverbaar.

*Inl.: Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51080.*

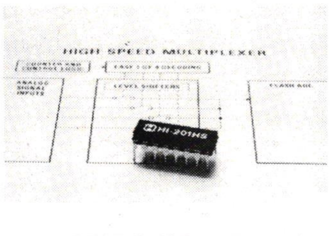
## LASERSYSTEEM

Lexel heeft een laser in het leveringsprogramma opgenomen, bekend als het Aurora lasersysteem.
Dit is een breedbandig continu afstembaar lasersysteem, bestaande uit een model 150 ionenpomplaser en een model 600 continue dyelaser, gemonteerd op dezelfde Invar resonatorconstructie voor een gewaarborgde afstemming.
De totale lengte is slechts 129 cm; iets langer dan een standaard 4 W Argon ionlaser. Deze zeer korte lengte is verkregen door een unieke optische bouwwijze. Aanvankelijk is het golflengtebereik van geel tot IR.
Het systeem is uitgevoerd met een microprocessor voor volledig automatisch gebruik. Een enkele knop bedient het gehele systeem inclusief koeling en gebruik van de ionen dyelaser. Een op afstand bediende golflengteselector kan, evenals de rest van het systeem, met TTL logica worden bestuurd.

*Inl.: Optilas BV, Groenestein 67-69, 2403 JM Alphen a/d Rijn (01720) 31234.*

## ANALOGE SCHAKELAAR

Harris semiconductor heeft de toevoeging aangekondigd van een analoge schakelaar aan haar lijn van lineaire produkten. De HI-201HS bevat vier onafhankelijk te



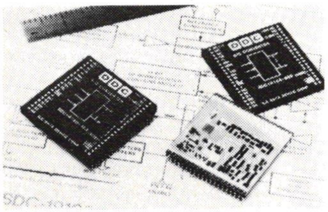

kiezen SPST CMOS analoge schakelaars met dezelfde aansluitingen als viervoudige schakelaar HI-201.
Compatibel met standaard TTL logica, levert het onderdeel de complete schakelfunktie, gecombineerde sturing en schakelaars op een monolitische chip.
De HI-201HS combineert zeer snelle schakeltijden (minder dan 50 ns) met lage aan weerstand (minder dan 50 Ω) en een groot analoog signaalbereik van ± 15 volt.
De HI-201HS is verkrijgbaar in een 16 pens cerdip of epoxy behuizing. Er is ook een uitvoering overeenkomstig MIL-STD-883, Class B.

*Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.*

## R/D EN S/D OMZETTERS

Een serie goedkope en kleine industriële resolver naar digitaal of synchro naar digitaal converters is recentelijk geïntroduceerd door ILC Data Device Corporation.
De SDC-19100 serie omzetter met afmetingen van 5 × 5 × 0,5 mm, maken het de gebruiker mogelijk om roterende asposities om te zetten in absolute digitale positie-informatie. Vanwege de kleine maat kunnen meerdere asposities naar digitaal omzetters op één enkele printplaat worden gemonteerd.
De omzetters beschikken over een 3-state digitale uitgang voor microprocessor interfacing, een transparent latch, die converter tracking toestaat, zelfs wanneer inhibit is toegepast, snelheids uitgang en

PRODUKTINFORMATIE

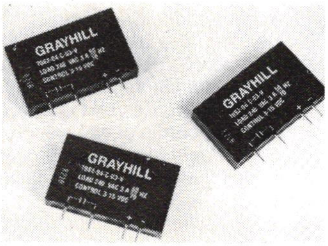


richting/count uitgang voor incrementele eisen.
De omzetters zijn verkrijgbaar in 10, 12 en 14 bit resoluties met nauwkeurigheden van respectievelijk ± 21, ± 8,5 en ± 5,3 minuten. Ingangssignaal kan zowel synchro als resolver zijn en tracking snelheden variëren van 960 RPM voor een 14 bit eenheid tot 15 000 RPM voor een 10 bit versie.
Omdat de herhalingsnauwkeurigheid van deze converters 1 LSB is, zijn deze onderdelen uitermate geschikt voor toepassingen in werktuigen en robots, waar absolute positie-informatie dikwijls is vereist.

*Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.*

## SOLID STATE RELAIS

De serie ,,single-in-line" solid state relais van Grayhill meet slechts 44,5 × 10 × 26 mm.
Voorzien van optische scheiding tussen in en uitgang en/of snubbernetwerk en nuldoorgangschakeling is in deze serie zeer geschikt om inductieve belastingen te schakelen. Ohmse belastingen zijn tot 3 ampère bij 250 VAC zonder externe koeling mogelijk.

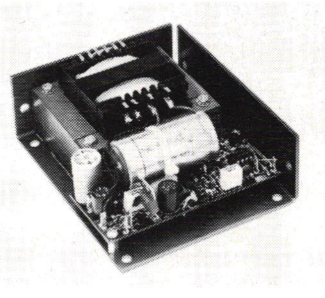



Twee aansturingsmogelijkheden zijn leverbaar: 3...15 VDC voor directe sturing vanuit TTL en 14...30 VDC voor overige stuurschakelingen.
Aansluitpennen op 0,1 inch rasterafstand.

*Inl.: Rodelco BV, postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 99 57 50. Rodelco NV, Genèvestraat 4, 1140 Brussel België (2) 2166330*

## VOEDINGEN MET VERBETERD RENDEMENT

Veiligheid en een goed rendement waren de doelen bij de ontwikkeling van deze ,,open frame" lineaire voedingen van Oltronix. De modellen OSBS, OSCS en OSNS leveren grote vermogens: de maximale stroom bij 5V met chassis HB (102 × 124 × 41 mm) is 4A, met chassis HC (124 × 143 × 64 mm) en HN (124 × 178 × 70 mm) zijn de stromen 7,5A en 11A. De 12/15 volt typen leveren 2,3A, 4,2A en 6,5A en de 24/80 volt typen leveren 1,55A, 2,75A en 4,1A. Het rendement is voor alle voedingen tussen de 52 en 70%, afhankelijk van de uitgangsspanning.
Om veiligheidsredenen worden transformatoren gebruikt met een bijzonder goede isolatie tussen primair en secundair. Het ontwerp is volgens VDE 0551 en wordt getest



met een spanning van 5,6 kV zoals voorgeschreven volgens VDE 0806. Een overspanningsbeveiliging is standaard op alle 5V modellen.

*Inl.: Power Electronics BV, Euroweg 15, 9351 EM Leek.*

## RITTOFON

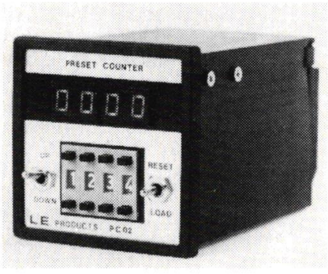
Ritto heeft onder de naam Rittofon een intercomsysteem op de markt gebracht, dat voor de signaaloverdracht gebruik maakt van de lichtnetbedrading.
De bediening van de Rittofon is

overzichtelijk en eenvoudig: 1 knop voor het geven van een oproepsignaal, 1 knop voor spreken (zenden) en luisteren, 1 schakelaar voor continuzenden en 1 aan/uitschakelaar gecombineerd met volumeregelaar. Verder heeft ieder toestel nog twee lichtdioden voor de aan/uit- en zendsignalering.
Per installatie kunnen twee of meer toestellen worden aangesloten, waarbij rekening moet worden gehouden met het feit, dat iedere keer maar vanuit één toestel mag worden gezonden. Verder dient nog te worden opgemerkt, dat de Rittofon geen oproepselectiviteit kent. Dit betekent, dat bij toepassing van drie of meer toestellen de oproepsignalen en gesprekken door alle ingeschakelde toestellen worden ontvangen.
Technische gegevens:
Nominale spanning: 220 V, 50...60 Hz
Stroomopname: 20 mA
Draaggolffrequentie: 125 kHz FM
LF-vermogen: 260 mW
Zendvermogen: 5 mW
Afmetingen: 213 × 80 × 46 mm
Bij toepassing in een 3-fasennet kan een fasenkoppelunit nodig zijn.

*Inl.: Hirsch-Driebergen BV, postbus 143, 3970 AC Driebergen (03438) 15534.*

## PROGRAMMEERBARE TELLER

Het Nederlandse fabrikaat LE products, waarvoor Techmation Electronics onlangs het exclusieve verkooprecht in Nederland heeft verworven, brengt een 4 digit teller in een DIN 43700 (72 × 72 mm), type PC 02, op de markt.
De PC 02 kan zowel op- als aftellen van een door middel van duimwielschakelaars in te stellen waarde. Bij het bereiken van de eindwaarde wordt een uitgangsrelay (5A - 220 V) gedurende 0,5 s actief.
Daarna wordt de teller automatisch gereset naar de beginwaarde, hetgeen echter ook door een extern signaal of door de frontpaneelschakelaar gedaan kan worden.
De ingang van de teller kan signalen verwerken van schakelcontacten, elektronische pulsgevers of optische opnemers. Om een betrouwbare werking te kunnen garanderen onder extreme omstandigheden zijn alle ingangen voorzien van optocouplers en schmitt-triggers.
De voedingsspanning voor de PC 02 bedraagt 220 V/50 Hz. Daarnaast levert de teller een uitgangsspanning van 12 V/50 mA, die gebruikt kan worden als voedingsspanning voor externe transducenten.
De uitlezing is voorzien van een 4 digit hoge intensiteit rood display met 8 mm karakterhoogte, teneinde een goede aflezing in ruimten met veel omgevingslicht mogelijk te maken.
Het connectorblok op de achterzijde zorgt voor een snelle en een-

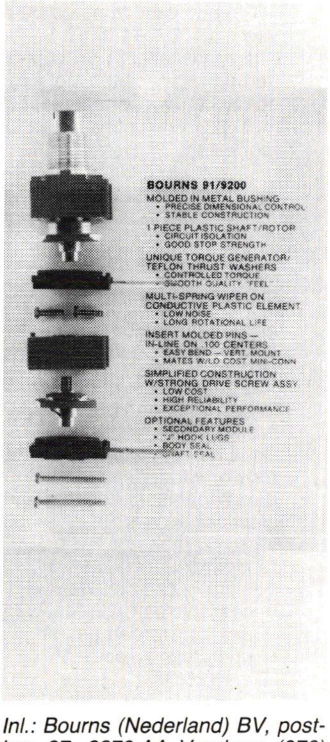



voudige aansluiting met keuze uit schroef- en ,,fast-on" verbinding.
Optioneel kan de PC 02 uitgevoerd worden met een parallelle BCD uitgang (5 volt, 12 volt of 24 volt).

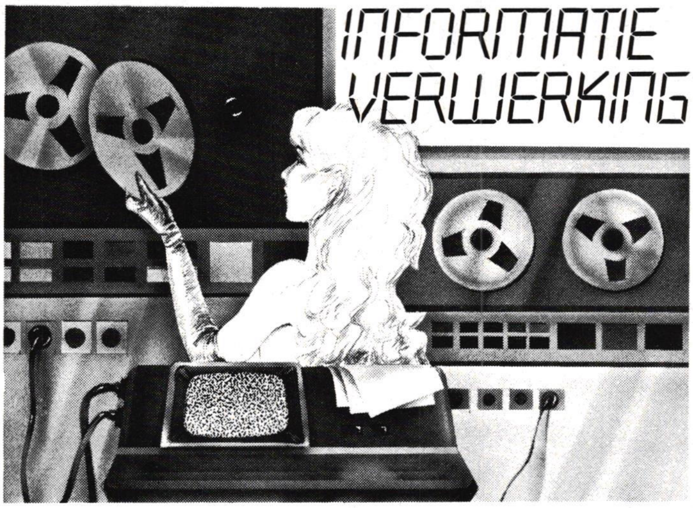
*Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haaften (04189) 2222.*

## METRISCHE MODULAIRE POTENTIOMETER

Potentiometers met een ,,conductive plastic" weerstandselement kenmerken zich door superieure eigenschappen. Bourns ontwikkelde een modulaire potmeter, opgebouwd uit slechts drie onderdelen. Conductive plastic weerstandselementen hebben een lange levensduur (100 000 omwentelingen), een zeer goede lineariteit (5%), een lage ,,Contact Resistance Variation" (CRV) van 1% of beter, en een oneindige resolutie. Deze modulaire potentiometers, bekend als de 91/92 serie, zijn nu ook leverbaar in metrische uitvoering met een asdiameter van 4 mm of 6 mm en een draadbus van resp. M7 en M10.
De flexibliteit van de 91/92 serie is groot. De aansluitingen (0,1" steek) kunnen naar voren, naar achteren of naar beneden zijn geplaatst, voor horizontale of verticale montage op de print. Ook soldeeraansluitingen zijn leverbaar. Er zijn zes verschillende soorten elementen verkrijgbaar (lineair, logaritmisch en anti-logaritmisch) en drie standaard lengten (tot 22 mm). Het weerstandsbereik loopt van 250 Ω tot 5 MΩ.

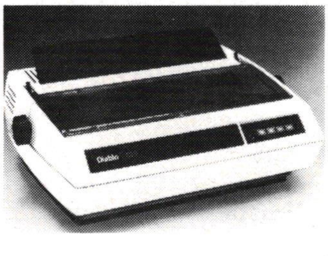



*Inl.: Bourns (Nederland) BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.*




## LETTERWIELPRINTER

Het leveringsprogramma low-cost printers van Geveke Elektronica is onlangs uitgebreid met een type van het fabrikaat Diablo. Deze Diablo 620, een 25 cps letterwielprinter, heeft een aantal eigenschappen waardoor dit apparaat eenvoudig is te bedienen. De meest opvallende eigenschap is het „drop in" printwiel. Dat wil zeggen dat elk letterwiel zodanig is gecodeerd met de landstaal en de pitchinformatie dat de printer automatisch wordt ingesteld voor de carriagebeweging en de printhamerenergie.
De levensduur van het kunststof printwiel is zo'n twee jaar.
De Diablo 620 is modulair opgebouwd hetgeen betekent dat bij storingen een zeer korte reparatietijd nodig is (bijv. 15 minuten om een bepaalde unit te wisselen).
Onder zogenaamde kantoorcondities is de MTBF zo'n 2500 uur.



*Inl.: Geveke Elektronica BV, Postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 582 21 92.*

## Z8000 KAART

Het Z8000 dual-processor pakket van Zilog biedt gebruikers van Z80 gebaseerde MCZ-systemen de mogelijkheid om hun systeem naar een 16-bit niveau te brengen. De Z8000 MPB 256 processor kaart bevat een 6 MHz Z8001 CPU en 256 Kbyte dynamisch RAM en kan direct in het backplane van het MCZ of PDS systeem gestoken worden. De aanwezige Z80-CPU gedraagt zich dan als een peripheral processor om de communicatie met de terminal en de floppy disk drives te verzorgen. Onderlinge CPU communicatie wordt verzorgd d.m.v. een Fifo register, dat sequentieel door beide processoren kan worden benaderd.
De software die in source-code wordt geleverd, bevat een videoeditor, een Z80 naar Z8000 vertaalprogramma, een Z8000 assembler, een symbolic debugger en een multilevel language compiler genaamd Y. Deze Y-compiler is geschreven in een taal die ook de Z8000 assembly taal bevat en een Pascal-achtige structuur heeft, met controlstructuur, rekenkundige expressies, met automatische en gespecificeerde register allocaties en procedure calls met parameters. Het heeft tevens de mogelijkheid om in één loop, code in het geheugen te genereren, onmiddellijke uitvoering van statements te realiseren, geconditioneerd compileren en gebruikers definities aan de taal toe te voegen.

*Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100,*

## UNIVERSELE GEHEUGENKAART

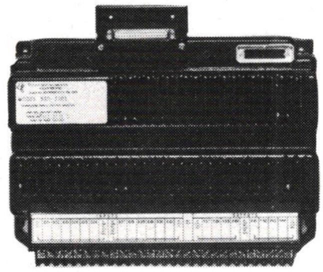
Met de universele geheugenuitbreidingskaart, de Z80A ECB/M van Kontron, is het mogelijk in een ECB systeem alle gewenste geheugentypes, die voor een microcomputer bestaan, op een enkele kaart toe te passen. Op de Eurokaart bevinden zich acht 28-polige voetjes, die kunnen worden gebruikt voor EEPROM's, EPROM's, RAM's en CMOS-RAM's.
Alle geheugentypes kunnen naar wens door elkaar worden gebruikt. Het beginadres van deze geheugenkaart is evenals de geheugengrootte via DILschakelaars instelbaar. Via jumpers kan het gewenste type geheugen worden gedefinieerd. Voor het gebruik van CMOS-RAM en EEPROM is optioneel respectievelijk een Nikkel Cadmium Accu en een DC/DC omzetter verkrijgbaar. Deze Eurokaart heeft slechts één enkele 5 volt voedingsspanning nodig. Met behulp van de aanwezige memory Bank Select is toepassing in een compleet microcomputersysteem zoals bijvoorbeeld de PSI80 mogelijk.

*Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.*

## PC-UITBREIDING

Ter uitbreiding van het 510PC programmeerbare besturingssysteem introduceert Texas Instruments de 510-2102, een uitbreidingseenheid die het aantal in- en uitgangen verdubbelt. De 510PC beschikt daarmee over 24 ingangen voor 24V gelijkspanning en 16 uitgangen voor 24V gelijkspanning van 2 A.

*Inl.: Texas Instruments Holland BV, postbus 283, 1180 AG Amstelveen (020) 473391.*



**nieuwenhuizen electronics b.v.**

Industriepark 22, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)

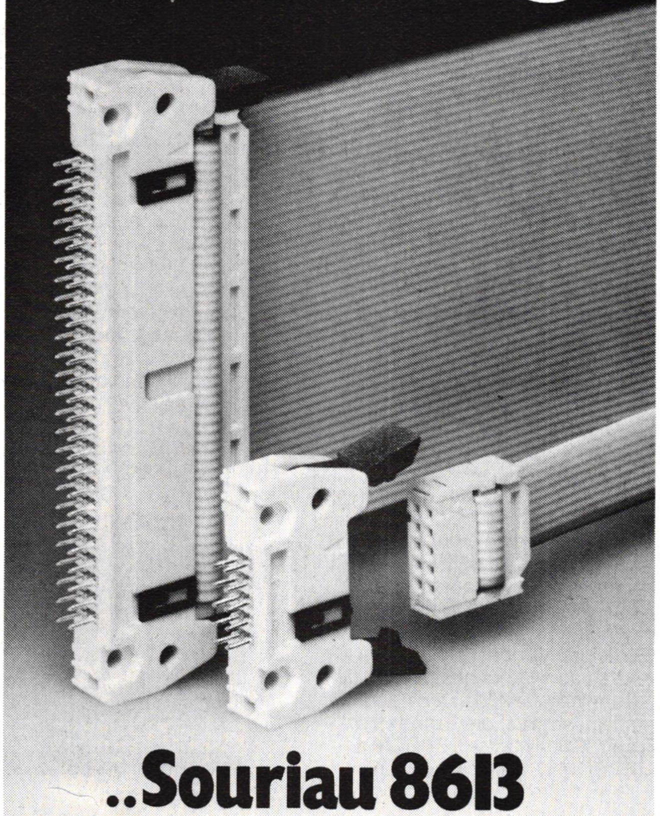
**AKTIVITEITEN:**
- het ontwikkelen van elektronische schakelingen naar klanten specificaties
- het ontwerpen van print lay-outs met behulp van C.A.D.-systemen.
- het assembleren van printplaten tot complete units.
- het toeleveren van printplaten (P.C.B.)
  - prototype levertijd 1 week – series levertijd vanaf 2 weken.
- het verzorgen van een compleet componentenpakket

**DOELSTELLING:**
- arbeid verrichten t.b.v. derden volgens diverse normen.

**REALISATIE:**
- met onze specialistische kennis en moderne apparatuur zijn wij in staat kwaliteit en kontinuïteit te garanderen.

**NIEUWENHUIZEN ELECTRONICS B.V.**
Industriepark 22 - 2421 LE Nieuwkoop. - tel: 01725-9216

# Voor de juiste IDC verbinding..



## ..Souriau 8613 volgens MIL C 83503

**uit voorraad**

De 8613 serie voldoet aan de MIL-specificatie en geeft daarmee een waarborg voor kwaliteit en uitwisselbaarheid.

De konnektoren zijn in diverse huisgrootten van 10 tot 50 kontakten leverbaar, materiaal polyester (UL 94 VO), kontaktbedekking goud over nikkel met vertinde rechte, haakse soldeer of wire-wrap aansluitingen.

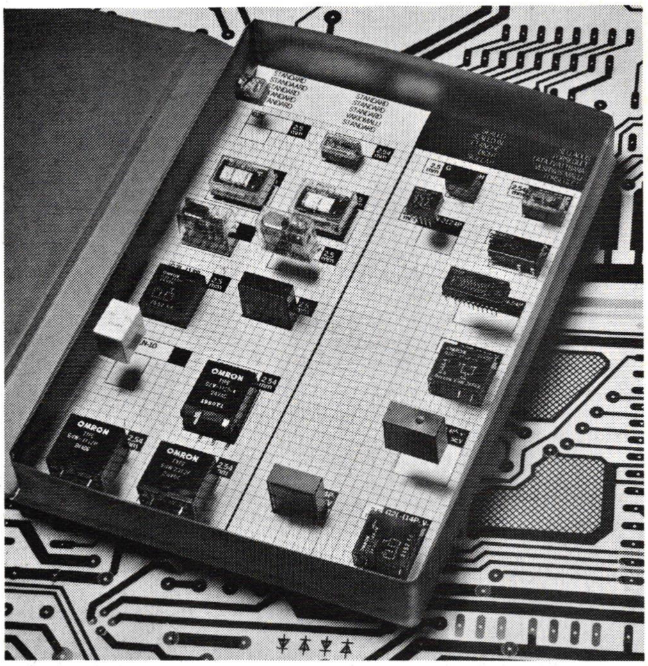
Een ideale kombinatie met Filotex Rubavyl kabel voor 100% betrouwbaarheid.

**Bel voor de juiste verbinding:**

**S.E.B. SOURIAU**

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22

Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70



# Hoe kunnen 21 printrelais u zoveel vrijheid en ruimte geven?

Onlangs onderzochten wij de vraag vanuit de markt en kwamen daarbij tot de konklusie, dat met slechts 21 printrelais vrijwel iedere toepassingsvorm mogelijk is.

**Een uitgekiende serie.**

In deze reeks elektromechanische relais zult u een antwoord vinden op uw problemen als ruimtegebrek, uitzonderlijk hoog- of laag schakelvermogen, lage aanspreekspanning, binnendringen van soldeervloeistof of aantasting tijdens het reinigingsproces.

**Een paar voorbeelden.**

De G2E is slechts 16,2 x11,5x11,7mm, en het DIP-relais G2N is slechts 8mm hoog en heeft een aanspreekvermogen van 80mW . . . de G4W kan belastingen schakelen tot 15A, terwijl de G2V ook zeer lage belastingen tot 10µA kan schakelen.

**Omron - groot in kleine relais.**

Deze 21 relais zijn gekozen uit een reeks van meer dan 150 printrelais. Omron houdt zich sinds 1933 bezig met de fabrikage van relais, is vandaag de dag één van de belangrijkste producenten, behoort tot de marktleiders en heeft al honderden miljoenen relais verkocht over de hele wereld.

Als u nu aan het ontwerpen bent en printrelais toe gaat passen, wacht dan niet tot morgen. Zend vandaag de bon in voor onze nieuwe brochure of nog beter, laat één van onze technische medewerkers u de uitgekiende serie tonen.

**Technologie van morgen in komponenten van vandaag...**

**CARLO GAVAZZI**
**OMRON**

JA! ☐ Zend mij de nieuwe printrelais katalogus.

☐ Toon mij de uitgekiende serie.

Naam ______________________

Bedrijf ______________________

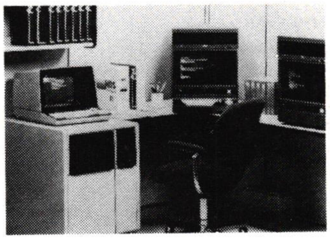
Adres ______________________

Postkode/Plaats ______________________

CARLO GAVAZZI OMRON BV · Jan Rebelstraat 2 · 1069 CB Amsterdam

## MULTI-USER NETWERK

Optimalisering in de ontwikkeling van microprocessorsystemen is nodig als de projecten toenemen in complexiteit of grootte van de programma's. Om dan toch efficiënt en overzichtelijk te kunnen blijven werken wordt het noodzakelijk het werk van meer mensen te coördineren. Intel's oplossing hiervoor is het NDS-II, een netwerk van werkstations met als centraal punt de Network Resource Manger (NRM). De werkstations worden aan de NRM gekoppeld met behulp van een zogenaamde Intellink (communicatiemodule gebaseerd op Ethernet).



Per Intellink kunnen acht werkstations worden aangesloten op de NRM en tevens kan via Intellink deze hele cluster worden opgenomen in een Ethernet-netwerk. Als werkstations kunnen alle bestaande Intel ontwikkelsystemen worden gebruikt, zoals MDS800, Series II/80, Series II/85, Series III en de opvolgers.

De Network Resource Manager stelt in de eerste plaats systeemfaciliteiten ter beschikking aan alle werkstations, zoals:
- centrale Winchester disks (35 of 84 Mbyte/stuk)
- printer spooler voor alle werkstations
- intelligente back-up op cartridge tape

Behalve deze systeemfaciliteiten beheert de NRM ook de software-ontwikkeling voor het hele netwerk.

*Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Koperwerf 30, 2544 EN Den Haag (070) 210101.*

## GRAFISCH KLEUREN DISPLAY

Ramtek Benelux, een divisie van Ramtek Europe BV, introduceert een grafisch kleuren display systeem, de RM-9460. De RM-9460 maakt gebruik van een 16-bit microprocessor, de MC-68000, en 64K RAM geheugen technologie.

Het gebruik van meervoudige grafische processoren (MCPs) stelt de RM-9460 in staat onafhankelijk grafische bewerkingen te doen op verschillende werkstations, zoals schaalvergroten en -verkleinen (Pan & Zoom). Andere mogelijkheden zijn context switching, image enhancement, entity detection, graphics functions, display list processing, decluttering, co-ordinate transformation en split screen/clipping. Interactieve randapparatuur, zoals een joystick, trackball, lightpen, digitizing tablet, digital mice of een universeel toetsenbord met 40 functietoetsen, zijn standaard leverbaar.

De RM-9460 heeft een resolutie van 1280×1024 beeldelementen en maximaal 32 refresh memory planes kunnen worden aangesloten. De vector schrijfsnelheid bedraagt meer dan 16 000 vectors per seconde, gebaseerd op een gemiddelde vectorlengte van 50 beeldelementen. Het systeem kan maximaal 1,3 miljoen kleuren uit een palet van 16 miljoen gelijktijdig weergeven.

Met deze eigenschappen is de RM-9460 geschikt voor een breed scala van toepassingen op het gebied van colour graphics en imgaing applicaties. Het systeem is uitermate geschikt voor CAD/CAM applicaties, VSLI design, command en control, image processing, process control en mapping. Tevens kan de RM-9460 worden gebruikt in toepassingen op het gebied van multispectrale imaging applicaties zoals remote sensing en vele soorten geavanceerde wetenschappelijke projecten.

*Inl.: Ramtek Benelux, Meidoornweg 2, 1171 JW Badhoevedorp (02968)-5056.*

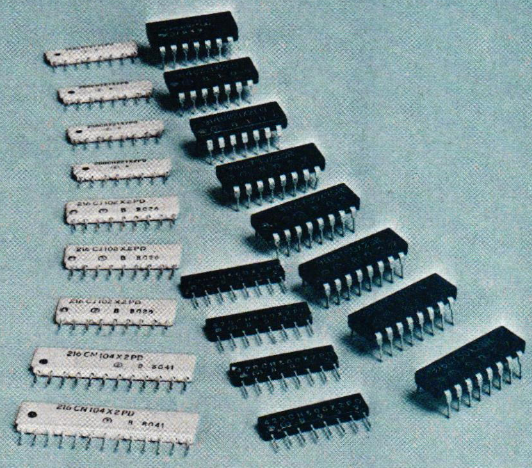

**Bespaar op uw schakelingen!**
**Gebruik weerstandsnetwerken!**

De meeste populaire netwerken en veelvoudige weerstanden in DIL en SIL behuizing

SPRAGUE dikke-film weerstandsnetwerken zijn meestal uit voorraad leverbaar. Verschillende behuizingen zijn, naar keuze van de ontwerper, verkrijgbaar: type 914C/916C in DIL, type 256C in SIL en type 420C in ingegoten laag profiel SIL. Standaard modules omvatten meervoudige geïsoleerde weerstanden alsook pull-up, pull-down, interface en Thevenin dual-terminator netwerken voor de meeste populaire toepassingen:
- TTL output pull-up en pull-down
- MOS output pull-up of pull-down
- ECL line termination
- Thevenin line termination
- Display driver netwerken en andere

SPRAGUE DIL en laag profiel SIL weerstandsnetwerken helpen u te besparen op uw schakelingen:
- Vermindert het aantal komponenten!
- Bespaart print ruimte!
- Vermindert uw assemblage kosten!
- Optimaliseert uw schakelingsconfiguratie en afmetingen!
- Brengt uw produktkosten in evenwicht!

SPRAGUE weerstandsnetwerken in DIL en laag profiel SIL behuizingen kunnen ook automatisch geassembleerd worden. Voor verdere inlichtingen staan de SPRAGUE verkoopsingenieurs steeds tot uw dienst!



**SPRAGUE weerstandsnetwerken verminderen uw schakelingskosten!**

SPRAGUE
THE MARK OF RELIABILITY

**SPRAGUE BENELUX**
Postbus 104, 9600 Ronse, België, Tel. 055 - 21 53 22, tlx 85707
West-Nederland: J.P. Zeeman, tel. 02152 - 64684
Oost-Nederland: H. Evers, tel. 055 - 78 83 43

Th-22.16/82NL

Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel. (030) 884214

# Texas Instruments bij Diode

Texas Instruments bij Diode betekent meer dan alleen een distributor erbij.
Zo heeft Diode een zorgvuldig samengestelde voorraad en biedt u deskundige technische support en demonstratie-faciliteiten in eigen laboratorium.

**Uit voorraad:**
de gehele TTL serie in standaard, Schottky, Low Power Schottky en Advanced Low Power Schottky

**Uit voorraad:**
een uitgebreide range LED's, optocouplers en displays (incl. hexadecimale uitvoeringen)

**Uit voorraad:**
een honderd verschillende typen powertransistors

**Uit voorraad:**
meer dan honderd verschillende lineaire circuits en line drivers

**Uit voorraad:**
RAM'S, PROM'S, EPROM'S, MPU en speech chips

**Uit voorraad:**
sensors voor temperatuur, flow en veldsterkte

**Uitgebreide dokumentatie:**
in de vorm van datasheets, brochures, application notes en databoeken

**Snelle levering van samples:**
voor evaluatie en prototypebouw

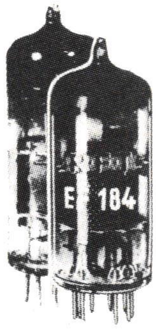
**Technische ondersteuning:**
voor komponenten en systemen door gekwalificeerde sales engineers.

DIODE



**Handelsonderneming**
**ELECTRO CIRKEL B.V.**
Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam
Tel. 010 - 85 10 88, Telex 28647.

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR Zaerix LONDON



- *Radio en TV buizen*
- *Versterkerbuizen*
- *Zendbuizen*
- *Magnetrons*
- *Klystrons*
- *TR-cellen*
- *Componenten*

***Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.***

***Vraag vrijblijvend offerte.***

**RADIOHUIS VAN DER BEND BV**
Westhavenplaats 32, 3131 BT Vlaardingen
Tel. 010 - 34 24 81

Hoogstraat 149, 3111 HE Schiedam
Tel. 010 - 26 75 68

PHILIPSRCATELEFUNKENEIMACGECHALTRONZAERIX



# TDK DC/DC converters

module serie CP

- tot 2 Watt vermogen
- afm. 45x30x16,5 mm
- isolatie 1000 VAC
- koppelcapaciteit 25pF

Vraag documentatie bij:

SE1

**STOET ELECTRONICS** *INTERNATIONAL BV*
Orionstraat 4,
2516 AS DEN HAAG
Telefoon: 070 - 47 55 65

## KRP POWER SOURCE B.V.

# MODULAIRE VOEDINGEN EN DC/DC CONVERTERS UW STANDAARD !

**Doordat steeds meer overgeschakeld wordt op het gebruik van DC/DC converters levert KRP Power Source 11 complete series met:**

- *Enkele, dubbele of drievoudige uitgang.*
- *Vermogens tot 30 Watt.*
- *Hoog rendement.*
- *Met of zonder I/O isolatie.*
- *Laag in prijs, uit voorraad leverbaar.*

---

*Dit Nederlandse produkt, laag in prijs en uit voorraad leverbaar, is het zeker waard als standaard in Uw ontwerp te gebruiken.*

---

**Het programma modulaire voedingen kent 3 series met:**

- *Enkele, dubbele of drievoudige uitgang.*
- *Vermogens tot 20 Watt.*
- *Geschikt voor medische toepassingen.*
- *Print of chassis uitvoering.*
- *2 jaar garantie*

PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

## KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

# Juist op sfeervolle momenten komt soms 'n zeer verhelderend idee . . .

**Gelukkig, want voor heldere ideeën voor datacommunicatie, meetapparatuur en componenten, moet u bij Simac electronics zijn.**

**Wij wensen u een voorspoedig en gelukkig 1983 toe.**

Simac Electronics voor de allernieuwste ontwikkelingen, Uw vertrouwen meer dan waard.

simac electronics

*met vestigingen te:*

Simac Electronics b.v. 5503 HR Veldhoven NL tel.: 040-533725 telex 51037
Simac Electronics pvba/sprl 1000 Brussel B tel.: 02-2192453 telex 23662
Semac Electronics GmbH 8000 München 60 D tel.: 089-8348051 telex 5216662